

PCT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 26 March 2001 (26.03.01)	
International application No. PCT/DE00/02164	Applicant's or agent's file reference 5710
International filing date (day/month/year) 06 July 2000 (06.07.00)	Priority date (day/month/year) 07 July 1999 (07.07.99)
Applicant RUMP, Hanns et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
02 February 2001 (02.02.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Antonia Muller
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
IM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 5710	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 00/ 02164	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/07/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 07/07/1999
Anmelder T.E.M. TECHNISCHE ENTWICKLUNG UND MANAGEMENT GMBH		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08310801
PUBLICATION DATE : 26-11-96

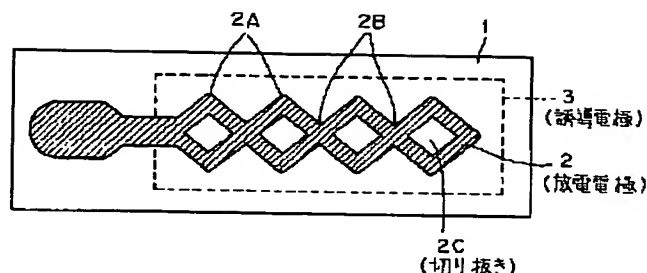
APPLICATION DATE : 06-10-95
APPLICATION NUMBER : 07260164

APPLICANT : NICHIMEN DENSHI R & D KK;

INVENTOR : UCHIDA AKIHIRO;

INT.CL. : C01B 13/11 H01T 23/00

TITLE : OZONE GENERATING ELECTRODE
DEVICE AND PRODUCTION OF
OZONE GENERATING ELECTRODE



ABSTRACT : PURPOSE: To safely operate an electrode device capable of starting generation of ozone even under high-temp. and high-humidity conditions and capable of generating ozone in a large amt. by forming a discharge electrode and an induction electrode on a porous insulating sheet to constitute an ozone generating electrode and forming a rugged surface on the discharge electrode.

CONSTITUTION: A copper foil covering both sides of a porous insulating sheet 1 having ≥ 5 relative dielectric constant is etched, and the remaining copper foil is plated with gold or platinum to form a discharge electrode 2 and an induction electrode 3. A protrusion 2A and a recess 2B are formed on the periphery (surface) of the discharge electrode 2 to facilitate the generation of a corona discharge. Meanwhile, a cutout 2C is formed inside the electrode to increase the yield of ozone. The face of the insulating sheet 1 provided with the discharge electrode 2 except the part of the discharge electrode 2 is coated with a heat-resistant insulating material to protect the insulating sheet. The induction electrode 3 has a larger area than the discharge electrode.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08081205
PUBLICATION DATE : 26-03-96

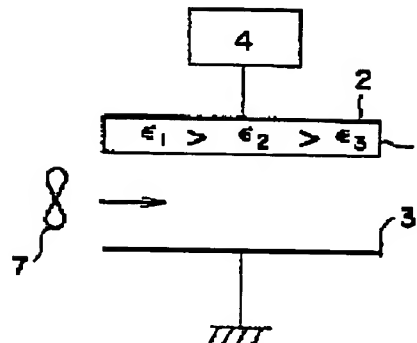
APPLICATION DATE : 09-09-94
APPLICATION NUMBER : 06215918

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : MURATA TAKAAKI;

INT.CL. : C01B 13/11 H01T 23/00

TITLE : OZONE GENERATOR



ABSTRACT : PURPOSE: To provide an ozone generator capable of efficiently producing ozone by combining an electrode with an electric source, a dielectric substance and a blower so as to carry out specific action.

CONSTITUTION: Alternating current voltage is applied between a high voltage electrode 2 and a ground electrode 3 by an alternating current high pressure electric source 4 and a raw material gas containing oxygen is fed into a space between electrodes 2 and 3. Then, plasma chemical reaction is carried out in the space between electrodes 2 and 3 and ozone is produced from oxygen in raw material gas. In this case, ozone is successively produced in a space between electrodes 2 and 3 and ozone concentration is increased from the upper stream side to the downstream side. When ozone concentration is increased, ozone is sometimes electrically and thermally broken by succeeding plasma chemical reaction. Since discharge density of plasma chemical reaction decreases from the upstream side to the downstream side in a space between electrodes 2 and 3, breakage of ozone due to the succeeding plasma chemical reaction can be prevented and thereby producing efficiency of ozone can be improved.

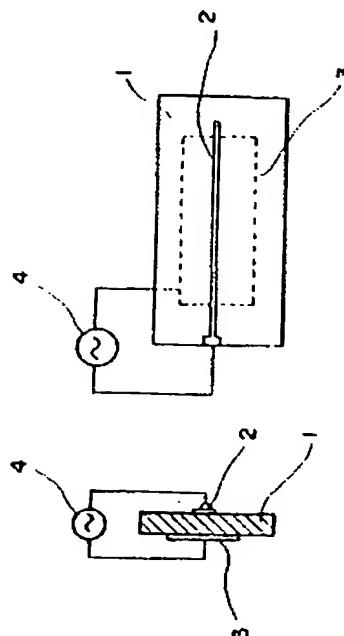
COPYRIGHT: (C)1996,JPO

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02180703
 PUBLICATION DATE : 13-07-90
 APPLICATION DATE : 05-01-89
 APPLICATION NUMBER : 64000141

APPLICANT : NORITAKE CO LTD;
 INVENTOR : YAMAUCHI NORIYOSHI;
 INT.CL. : C01B 13/11 H01T 23/00
 TITLE : OZONIZER



ABSTRACT : PURPOSE: To impress a high voltage and to increase the amt. of O_3 to be generated by using a metallic wire having a specified diameter as the discharge electrode.

CONSTITUTION: A metallic wire of W, etc., having 30-200 μ m sectional diameter is electropolished, as required, to obtain a homogeneous and smooth surface. The surface is coated with a ceramic contg. inorg. glass such as SiO_2 glass to obtain a discharge electrode 2. The discharge electrode 2 and an induction electrode 3 are opposed through a ceramic plate dielectric 1. A high-frequency high voltage at 2-20kHz frequency and 2-10kV voltage is impressed by a high-frequency high-voltage power source 4 between the discharge electrode 2 and the induction electrode 3 to generate a surface corona discharge between the surfaces of the discharge electrode 2 and dielectric 1, and gaseous O_2 is supplied to the discharge part to generate O_3 .

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

Translation
10/030731

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 5710	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/02164	International filing date (day/month/year) 06 July 2000 (06.07.00)	Priority date (day/month/year) 07 July 1999 (07.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C01B 13/11		
Applicant T.E.M.! TECHNISCHE ENTWICKLUNG UND MANAGEMENT GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 10 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 02 February 2001 (02.02.01)	Date of completion of this report 10 September 2001 (10.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE00/02164

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 2,3,5,6,8,9,11-15, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 1,4,7,10,10a, filed with the letter of 08 August 2001 (08.08.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-17, filed with the letter of 08 August 2001 (08.08.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/2,2/2, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/02164

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-17	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

None of the search report citations discloses a device having all the particulars of independent Claims 1 or 15.

Accordingly, Claims 1-17 meet the requirements of PCT Article 33(2).

The precise design of the device according to independent Claims 1 and 15 also cannot be derived from the prior art.

This solves the problem of adjusting the mirror charge.

Therefore, Claims 1-17 meet the requirements of PCT Article 33(3).

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 00/02164

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: VII Certain defects in the international application

The wording of page 5 does not follow from the wording of the current page 4.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

GT

PCT

REC'D 12 SEP 2001

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 5710	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02164	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 07/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C01B13/11		
Anmelder T.E.M.! TECHNISCHE ENTWICKLUNG UND MANAG... et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 10 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 02/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 10.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Mayne, J Tel. Nr. +49 89 2399 8572 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

2,3,5,6,8,9, ursprüngliche Fassung
11-15

1,4,7,10,10a eingegangen am 08/08/2001 mit Schreiben vom 06/08/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-17 eingegangen am 08/08/2001 mit Schreiben vom 06/08/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen

Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Keines der zitierten Dokumente offenbart eine Vorrichtung, die alle Einzelheiten der unabhängigen Ansprüche 1 oder 15 aufweist.

Ansprüche 1-17 erfüllen somit die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT.

Die genaue Konstruktion der Vorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüche 1 und 15 ist auch nicht aus dem Stand der Technik herleitbar.

Diese löst das Problem, die Spiegelladung einzustellen.

Ansprüche 1-17 erfüllen somit die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Der Wortlaut der Seite 5 folgt nicht von dem Wortlaut der jetzigen Seite 4.

- 1 neu -

Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung
von Ozon und/oder Sauerstoffionen in Luft

Technisches Gebiet:

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden, an welche eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper angeordnet ist, gemäß dem
- 10 Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik:

- Seit etwa 100 Jahren ist die Erzeugung von Ozon durch die Herstellung eines Plasmas nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung bekannt.
- 15 In Anlagen zur oxidativen Behandlung von Luft zum Zweck der Geruchsbekämpfung und der Abtötung luftgetragener Keime wird insbesondere die Siemens-Röhre eingesetzt. Dabei wird angestrebt, oxidierbare Luftbestandteile durch die Behandlung der Luft mit Sauerstoff-Ionen und mit Ozon (O^{\cdot} und O_3) zu zerstören.

- 20 Bei der Siemens-Röhre ist ein röhrenförmiger Glaskörper vorhanden, vorzugsweise aus Bor-O-Silikat oder aus Quarzglas, der innen mit einer aus leitfähigem Material bestehenden Elektrode ausgekleidet ist, die eng und möglichst ohne Luftspalt an der inneren Glasoberfläche anliegt. Die äußere Hülle
- 25 der Röhre bildet ein ebenfalls enganliegendes Netz aus z.B. Stahlgewebe, welches die äußere Elektrode darstellt. Wird eine hohe Wechselspannung, zum Beispiel von 3-6 kV an die innere und die äußere Elektrode angelegt, kommt es zu elektrischen Entladungserscheinungen. Dabei werden Ionen und Ozon (O^{\cdot} und O_3) erzeugt.

- 30 Aus der WO/98/26482 ist ein nach dem gleichen physikalischen Prinzip aufgebautes flaches Modul bekannt geworden, bei dem eine Elektrode zwischen zwei Glasplatten eingeschlossen ist. Ein Metallgitter, bzw. Metallnetz bedeckt die äußeren, der Luft zugänglichen Glasflächen und bildet die äußere Elektrode.
- 35 Die hohe Wechselspannung wird an die äußere und innere Elektrode angeschlossen, wobei erfindungsgemäß das Erdpotential stets außen ist, bzw. an jener Seite, welche berührt werden könnte.

- 4 neu -

in einem schnellen elektrischen Wechselfeld insbesondere polare Moleküle dissoziiert werden.

Des Weiteren ist durch die DE-A-3424889 eine Elektrode für einen Gasentla-
5 dungsreaktor bekannt geworden, welcher eine Metallschicht als Entladungs-
elektrode aufweist, die mit einem keramischen Dielektrikum bedeckt ist. Das
Dielektrikum weist an seiner der Metallschicht abgewandten Seite einen
glasartigen Überzug auf, wobei die Dielektrizitätskonstante des Überzugs
höher als diejenige des Dielektrikums ist. Gegenüber der Entladungselektro-
10 de ist eine Gegenelektrode angeordnet, wobei zwischen den beiden Elektroden
das Prozeßgas hindurchströmt, welches durch die Plasmaentladung chemisch
verändert werden soll. Der glasartige Überzug dient dazu, die mikrofeinen
Poren in der Oberfläche des Dielektrikums auszufüllen und dem Dielektri-
kum eine glatte Aussenfläche zu verschaffen, weshalb der Überzug nur weni-
15 ge Mikrometer stark ausgebildet ist.

Technische Aufgabe:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs ge-
nannten Gattung zu schaffen, welche die vorgeschilderten Nachteile vermei-
20 det und bei welcher insbesondere Ozon und Sauerstoff frei und unbehindert
in die Umgebungsluft treten und mit ihr abtransportiert werden können.

Offenbarung der Erfindung und deren Vorteile:

Die Lösung der Aufgabe ist bei einer Vorrichtung der eingangs genannten
25 Gattung dadurch gekennzeichnet, dass

- a) der Körper ein flacher, elektrisch isolierenden Träger (1,7) ist, dessen Ma-
terial eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} >$
fünfzig) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} >$ dreißig) aufweist,
- b) auf der einen Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Rückseite, eine flächige
30 Elektrode (4), untere Elektrode (4), aus einem elektrisch leitfähigen Material
aufgebracht ist,
- c) auf der anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers (1,7),
Vorderseite, wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht (2,8) aus
einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht (2,8)
35 die Vorderseite des Trägers (1,7) nur teilweise bedeckt,

- 7 neu -

Der Abstand bzw. die Differenz der Dielektrizitätskonstanten des Trägers und der Isolierschicht bzw. der Teilschichten muß so gewählt sein, dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt.

5 Bei bevorzugten Beispielen bestehen Träger und Isolierschicht bzw. die Isolierschichten aus einem keramischen Material (Al_2O_3) oder Glas, zum Beispiel Polysilizium oder amorphes Silizium, oder einem organischen Kunststoff, zum Beispiel Polyamid, wobei die Isolierschicht gegebenenfalls auch aus einem oxidischen Material, zum Beispiel einem Metalloxid, wie Zinkoxid, bestehen
10 kann.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Dicke der Isolierschicht bzw. der Isolierschichten geringer als die Dicke des Trägers, wobei sich die Dicken vorzugsweise wie 1:4 bis 1:25 verhalten.

15

Um den Wirkungsgrad der Vorrichtung zu erhöhen, können erfindungsgemäß eine oder mehrere sehr dünne dielektrische Schichten, Teilschichten, auf der Isolierschicht aufgetragen sein, so dass diese aus einer Mehrzahl von Teilschichten besteht, wobei Bedingung ist, daß sich die Dielektrizitätskonstanten der Schichten unterscheiden, um den Effekt der sogenannten Spiegelladung ausbilden zu können. (Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird nachstehend aber nur von einer einzigen zusätzlichen dielektrischen Barriere gesprochen.)

20

25 Deshalb können als Isolierschicht oder -schichten auch vorzugsweise Folien aus organischen, elektrisch isolierenden Kunststoffen, zum Beispiel aus Polyamid oder Thermoplast oder Duroplast oder Acrylat oder Polymeren, eingesetzt werden, wobei bei der Verwendung von mehreren Folien deren Dielektrizitätskonstanten abgestuft sind.

30

Der Träger weist ein länglich-flächiges, vorzugsweise rechteckförmiges, Format auf, wobei als vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung die auf dem Träger direkt angeordnete untere Elektrode die Rückseite des Trägers großflächig, vorzugsweise vollständig oder fast vollständig, bedeckt und mittig
35 darauf angeordnet ist, wobei die auf der Vorderseite des Trägers befindliche

- 10 neu -

schicht und der oberen Elektrode mit dem Ergebnis einer Vergleichmäßigung der Filamente über der Fläche.

- Die obere Elektrode kann auch aus einem metallischen elektrisch leitenden Material bestehen. Des Weiteren kann die untere Elektrode, welche zum Beispiel aus aufgedampften Platin besteht, nach außen mit einer sehr dünnen Glasschicht isoliert und passiviert sein, oder die untere Elektrode kann galvanisch aufgebracht sein.
- 10 Die Flächenverhältnisse von oberer Elektrode zu Isolierschicht zu Träger können sich ungefähr wie 1:4:8 verhalten. Dabei weisen die obere Elektrode und die Isolierschicht eine bandförmige Struktur auf und sind jeweils geometrisch mittig oder mittig-symmetrisch aufeinander angeordnet.
- 15 Um eine möglichst große Fläche der Isolierschicht mit Filamenten zu bedecken, wird in einem weiteren Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass jeweils zwei derartige Vorrichtungen mit den rückwärtigen unteren Elektroden aufeinander und den Isolierschichten dazwischen liegend zu einer Flachbaugruppe zusammengefügt sind, so dass die Elektroden sich
- 20 jeweils auf der Außenseite befinden. Damit wird erreicht, daß ein einziges, kompaktes und flaches Bauteil, nämlich Flachbaugruppe, auf beiden Seiten eine möglichst hohe aktive Fläche für die zu erzeugenden Filamente aufweist.

- Eine derartige Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden, an welche eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper angeordnet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 a) der Körper aus zwei flachen, elektrisch isolierenden Trägern besteht, deren Material je eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$) aufweist, und welche mit je einer ihrer Hauptoberflächen, Rückseite, aufeinander liegend zusammengefügt sind und sich dazwischen eine gemeinsame flächige Elektrode aus einem elektrisch leitfähigen Material befindet,
- 30

- 10a neu -

- b) auf den anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberflächen der Träger wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht aus einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht die Vorderseite der Träger nur teilweise bedeckt,
- 5 c) die Dielektrizitätskonstante der Träger und diejenige der Isolierschichten unterschiedlich sind, wobei bei einer Dielektrizitätskonstante der Träger von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschichten zwischen je $50 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ und bei einer Dielektrizitätskonstante der Träger von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschichten zwischen $30 >$
- 10 $\epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ beträgt, so dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt,
- d) auf jeder der Isolierschichten je eine bandförmige Elektrode aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet ist, welche jeweils die Isolierschichten nur teilweise bedeckt.
- e) so dass die beiden Träger mit der dazwischen liegenden gemeinsamen
- 15 Elektrode und den Isolierschichten mit den oberen Elektroden zu einer Flachbaugruppe zusammengefügt sind.

Es ist für die Funktion dieser Anordnung unerheblich, ob die innere Elektrode sich auf jeder Substratschicht befindet und diese Substratschichten aneinan-

20 dergeklebt oder gekittet werden, oder ob sich nur eine einzige Elektrode im Inneren einer sogenannten Sandwich-Struktur befindet. Deshalb kann die Flachbaugruppe vorteilhaft sandwichartig mit nur einer einzigen inneren Elektrode, welche die untere Elektrode repräsentiert, aufgebaut sein.

25 Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung der Flachbaugruppe besteht darin, dass die von außen berührbaren äußeren oberen Elektroden der Flachbaugruppe elektrisch geerdet bzw. auf Masse gelegt werden können, so daß nur die inneren, elektrisch isolierten Elektroden, welche gemäß des erfindungsgemäßen Aufbaus die untere Elektrode repräsentieren, gegenüber dem Null-

30

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden (3,4), an welche eine Hochspannung eines Wechsellspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper (1,7) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 a) der Körper ein flacher, elektrisch isolierenden Träger (1,7) ist, dessen Material eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$) aufweist,
- 10 b) auf der einen Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Rückseite, eine flächige Elektrode (4), untere Elektrode (4), aus einem elektrisch leitfähigen Material aufgebracht ist,
- c) auf der anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers (1,7),
- 15 Vorderseite, wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht (2,8) aus einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht (2,8) die Vorderseite des Trägers (1,7) nur teilweise bedeckt,
- d) die Dielektrizitätskonstante des Trägers (1,7) und diejenige der Isolierschicht (2,8) unterschiedlich sind, wobei bei einer Dielektrizitätskonstante des
- 20 Trägers (1,7) von $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschicht (2,8) zwischen $50 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ und bei einer Dielektrizitätskonstante des Trägers (1,7) von $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschicht (2,8) zwischen $30 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ beträgt, so dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt,
- 25 e) auf der Isolierschicht (2,8) eine bandförmige Elektrode (3,10), obere Elektrode (3), aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet ist, welche die Isolierschicht (2,8) nur teilweise bedeckt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass die Isolierschicht (2,8) aus mehreren elektrisch isolierenden Teilschichten besteht, deren Dielektrizitätskontanten mit wachsendem Abstand vom Träger (1,7) abnehmen, so dass die oberste Teilschicht die kleinste Dielektrizitätskontante der Teilschichten aufweist, wobei die obere Elektrode (3,10) auf der obersten der Teilschichten angeordnet ist.

- 17 neu -

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von wenigstens größer als 30
des Trägers (1,7) und beim Vorhandensein mehrerer Isolierschichten (2,8)
deren Dielektrizitätskonstanten $\epsilon_{r\text{Isolierschichten}}$ zwischen 5 bis unter 30 abge-
5 stuft sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1,7) und die Isolierschicht (2,8) bzw. die Isolierschichten aus
einem keramischen Material (Al_2O_3) oder Glas, zum Beispiel Polysilizium oder
10 amorphes Silizium, oder einem organischen Kunststoff, zum Beispiel Poly-
amid, bestehen, wobei die Isolierschicht (2,8) gegebenenfalls auch aus einem
oxidischen Material, zum Beispiel einem Metalloxid, wie Zinkoxid, besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Dicke der Isolierschicht (2,8) bzw. der Isolierschichten (2,8) geringer
ist als die Dicke des Trägers (1,7), wobei sich die Dicken vorzugsweise wie 1:4
bis 1:25 verhalten.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Isolierschicht (2,8) oder -schichten Folien aus organischen, elektrisch
isolierenden Kunststoffen sind, zum Beispiel aus Polyamid oder Thermoplast
oder Duroplast oder Acrylat oder Polymeren bestehen, wobei bei der Verwen-
dung von mehreren Folien deren Dielektrizitätskonstanten abgestuft sind.
- 25 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1,7) ein länglich-flächiges, vorzugsweise rechteckförmiges,
Format aufweist, wobei die auf dem Träger (1,7) direkt angeordnete untere
Elektrode (4) die Rückseite des Trägers (1,7) großflächig, vorzugsweise voll-
ständig oder fast vollständig, bedeckt und geometrisch mittig darauf ange-
30 ordnet ist und dass die auf der Vorderseite des Trägers (1,7) befindliche Iso-
lierschicht (2,8) sowie die auf derselben befindliche obere Elektrode (3,10) sich
längs der Längsachse (6) des Trägers (1,7) in Form jeweils eines Bandes geo-
metrisch mittig auf dem Träger bzw. auf der Isolierschicht erstrecken, wobei
die Fläche der unteren Elektrode größer ist als die Fläche der Isolierschicht.

- 18 neu -

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass beide Elektroden (3,4,10) als Gitter bzw. Netz ausgebildet sind, wobei die
Fläche der unteren Elektrode (4) größer ist als die Fläche der oberen Elektro-
de (3,10).

5

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Isolierschicht (2,8) und die darauf angeordnete obere Elektrode (3,10)
mäanderförmig oder fingerförmig oder kammartig strukturiert geometrisch
mittig auf dem Träger (1,7) angeordnet sind, wobei die obere Elektrode (3,10)
auf der Isolierschicht (2,8) ebenfalls geometrisch mittig verläuft.

10

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass die Einspeisung der elektrischen Spannung des Wechselspannungsgene-
rators in die obere Elektrode (3,10) über einen elektrischen Widerstand (12)
erfolgt, wobei bei der mäanderförmigen oder fingerförmigen oder kammarti-
gen Gestaltung der obere Elektrode (3,10) an jedem Mäander oder Finger oder
Zinken (11) ein solcher Widerstand (12) als Einspeisepunkt vorhanden ist.

15

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Elektrode (3,10) aus einem metallischen elektrisch leitenden
oder aus einem elektrisch halbleitenden Material besteht.

20

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Elektrode (3,10) aus einem der folgenden Materialien besteht:
entweder Graphit, Kohle
oder elektrisch leitfähige Metallegierungen mit niedrigeren Elektrodenaus-
trittsarbeiten, wie Bariumtitanat, Barium-, Zirkonium-Titanat, Bari-
um-Gallium-Titanat
oder halbleitende, dotierte Metalloxide, wie Zinkoxid, Zinndioxid, Wolframtri-
oxid, Eisenoxid.

25

30

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die untere Elektrode (4), welche zum Beispiel aus aufgedampften Platin
besteht oder galvanisch aufgebracht ist, nach außen hin mit einer sehr dün-
nen Glasschicht (5) isoliert und passiviert ist.

35

- 19 neu -

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Flächenverhältnisse von oberer Elektrode (3,10) zu Isolierschicht (2,8) zu Träger (1,7) ungefähr wie 1:4:8 verhalten.

- 5 15. Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden (18,18',15), an welche eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper (16,16') angeordnet ist,
- 10 dadurch gekennzeichnet, dass
- a) der Körper aus zwei flachen, elektrisch isolierenden Trägern (16,16') besteht, deren Material je eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$) aufweist, und welche mit je einer ihrer Hauptoberflächen, Rückseite, auf-
- 15 einander liegend zusammengefügt sind und sich dazwischen eine gemeinsame flächige Elektrode (15) aus einem elektrisch leitfähigen Material befindet,
- b) auf den anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberflächen der Träger (16,16') wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht (17,17') aus einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht (17,17')
- 20 die Vorderseite der Träger (16,16') nur teilweise bedeckt,
- c) die Dielektrizitätskonstante der Träger (16,16') und diejenige der Isolierschichten (17,17') unterschiedlich sind, wobei bei einer Dielektrizitätskonstante der Träger (16,16') von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschichten (17,17') zwischen je $50 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ und bei einer
- 25 Dielektrizitätskonstante der Träger (16,16') von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschichten (17,17') zwischen $30 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ beträgt, so dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt,
- d) auf jeder der Isolierschichten (17,17') je eine bandförmige Elektrode (18,18') aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet ist, welche jeweils die
- 30 Isolierschichten (17,17') nur teilweise bedeckt.
- e) so dass die beiden Träger (16,16') mit der dazwischen liegenden gemeinsamen Elektrode (15) und den Isolierschichten (17,17') mit den oberen Elektroden (18,18') zu einer Flachbaugruppe (14) zusammengefügt sind.

- 20 neu -

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
dass die von außen berührbaren äußeren oberen Elektroden (18,18') der
Flachbaugruppe (14) elektrisch geerdet bzw. auf Masse gelegt sind.
- 5 17. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 15, dadurch gekennzeichnet,
dass der bzw. die Träger aus einem flexiblen dielektrischen Trägermaterial
besteht bzw. bestehen zur Bildung einer bandförmigen, rollfähigen oder spi-
ralförmigen Vorrichtung (19) bzw. Flachbaugruppe (19).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 00/02164

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C01B13/11 C01B13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31 March 1997 (1997-03-31) & JP 08 310801 A (NICHIMEN DENSHI R & AMP; D KK), 26 November 1996 (1996-11-26) abstract	1,9,11
A	DE 34 24 889 A (WALTHER & CIE AG) 6 February 1986 (1986-02-06) claims	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31 July 1996 (1996-07-31) & JP 08 081205 A (TOSHIBA CORP), 26 March 1996 (1996-03-26) abstract	1,3,6
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or, which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 January 2001

Date of mailing of the international search report

09/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van der Poel, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.

PCT/DE 00/02164

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 453 (C-0764), 28 September 1990 (1990-09-28) & JP 02 180703 A (NORITAKE CO LTD); 13 July 1990 (1990-07-13) abstract	1
A	US 4 049 707 A (HARTER JOSEPH WILLIAM ET AL) 20 September 1977 (1977-09-20) claims; figure	1,3,6
A	US 4 737 885 A (AKUTSU KENSUKE) 12 April 1988 (1988-04-12) claims	1
A	US 3 954 586 A (LOWTHER FRANK EUGENE) 4 May 1976 (1976-05-04) column 3, line 62 -column 4, line 22 figures 1,2	1
A	EP 0 537 613 A (TOTO LTD) 21 April 1993 (1993-04-21) page 6, line 3 - line 29 figures 4,5	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02164

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08310801 A	26-11-1996	JP 2681766 B	26-11-1997
DE 3424889 A	06-02-1986	NONE	
JP 08081205 A	26-03-1996	NONE	
JP 02180703 A	13-07-1990	NONE	
US 4049707 A	20-09-1977	NONE	
US 4737885 A	12-04-1988	NONE	
US 3954586 A	04-05-1976	US 3903426 A	02-09-1975
		US 3996474 A	07-12-1976
		AR 193396 A	23-04-1973
		CA 1020116 A	01-11-1977
		CA 979395 A	09-12-1975
		CA 979206 A	09-12-1975
		CA 979207 A	09-12-1975
		CA 1027066 A	28-02-1978
		CA 1027067 A	28-02-1978
		CH 560983 A	15-04-1975
		DE 2222300 A	23-11-1972
		DK 80378 A	22-02-1978
		DK 155975 A	04-08-1975
		DK 211082 A	11-05-1982
		FR 2139312 A	05-01-1973
		FR 2196532 A	15-03-1974
		GB 1370212 A	16-10-1974
		IT 957755 B	20-10-1973
		JP 55016961 B	08-05-1980
		JP 52092893 A	04-08-1977
		NL 7206234 A	09-11-1972
		NO 138878 B	21-08-1978
		NO 764161 A	08-11-1972
		NO 139346 B	13-11-1978
		SE 401358 B	02-05-1978
		US 3836786 A	17-09-1974
		US 3891561 A	24-06-1975
		US 3899683 A	12-08-1975
		US 3984697 A	05-10-1976
		AU 6636974 A	20-06-1974
		CA 920089 A	30-01-1973
		CH 523714 A	15-06-1972
		CH 538881 A	31-08-1973
		DE 2026622 A	10-12-1970
		DE 2065822 A	04-03-1976
		DE 2065823 A	04-03-1976
		DK 51477 A	08-02-1977
		DK 181878 A	26-04-1978
		DK 181978 A	26-04-1978
		DK 595074 A, B,	02-06-1975
		DK 652074 A	02-06-1975
		FR 2052492 A	09-04-1971
		GB 1310364 A	21-03-1973
		GB 1310365 A	21-03-1973
		JP 58011250 B	02-03-1983
		JP 56004487 B	30-01-1981

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/02164

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3954586 A		JP 56007963 B	20-02-1981
		JP 56007964 B	20-02-1981
EP 0537613 A	21-04-1993	JP 5242956 A	21-09-1993
		AT 126177 T	15-08-1995
		CA 2079538 A	15-04-1993
		DE 69204008 D	14-09-1995
		DE 69204008 T	22-02-1996
		ES 2076644 T	01-11-1995
		US 5407639 A	18-04-1995
		KR 239101 B	02-03-2000

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Inter 25 Aktenzeichen

PCT/DE 00/02164

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C01B13/11 C01B13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) & JP 08 310801 A (NICHIMEN DENSHI R & AMP; D KK), 26. November 1996 (1996-11-26) Zusammenfassung	1,9,11
A	DE 34 24 889 A (WALTHER & CIE AG) 6. Februar 1986 (1986-02-06) Ansprüche	1,2
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31. Juli 1996 (1996-07-31) & JP 08 081205 A (TOSHIBA CORP), 26. März 1996 (1996-03-26) Zusammenfassung	1,3,6

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Januar 2001

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

09/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van der Poel, W

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/02164

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 453 (C-0764), 28. September 1990 (1990-09-28) & JP 02 180703 A (NORITAKE CO LTD), 13. Juli 1990 (1990-07-13) Zusammenfassung	1
A	US 4 049 707 A (HARTER JOSEPH WILLIAM ET AL) 20. September 1977 (1977-09-20) Ansprüche; Abbildung	1,3,6
A	US 4 737 885 A (AKUTSU KENSUKE) 12. April 1988 (1988-04-12) Ansprüche	1
A	US 3 954 586 A (LOWTHER FRANK EUGENE) 4. Mai 1976 (1976-05-04) Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 22 Abbildungen 1,2	1
A	EP 0 537 613 A (TOTO LTD) 21. April 1993 (1993-04-21) Seite 6, Zeile 3 - Zeile 29 Abbildungen 4,5	1

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. s. Aktenzeichen

PCT/DE 00/02164

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 08310801 A	26-11-1996	JP 2681766 B	26-11-1997
DE 3424889 A	06-02-1986	KEINE	
JP 08081205 A	26-03-1996	KEINE	
JP 02180703 A	13-07-1990	KEINE	
US 4049707 A	20-09-1977	KEINE	
US 4737885 A	12-04-1988	KEINE	
US 3954586 A	04-05-1976	US 3903426 A	02-09-1975
		US 3996474 A	07-12-1976
		AR 193396 A	23-04-1973
		CA 1020116 A	01-11-1977
		CA 979395 A	09-12-1975
		CA 979206 A	09-12-1975
		CA 979207 A	09-12-1975
		CA 1027066 A	28-02-1978
		CA 1027067 A	28-02-1978
		CH 560983 A	15-04-1975
		DE 2222300 A	23-11-1972
		DK 80378 A	22-02-1978
		DK 155975 A	04-08-1975
		DK 211082 A	11-05-1982
		FR 2139312 A	05-01-1973
		FR 2196532 A	15-03-1974
		GB 1370212 A	16-10-1974
		IT 957755 B	20-10-1973
		JP 55016961 B	08-05-1980
		JP 52092893 A	04-08-1977
		NL 7206234 A	09-11-1972
		NO 138878 B	21-08-1978
		NO 764161 A	08-11-1972
		NO 139346 B	13-11-1978
		SE 401358 B	02-05-1978
		US 3836786 A	17-09-1974
		US 3891561 A	24-06-1975
		US 3899683 A	12-08-1975
		US 3984697 A	05-10-1976
		AU 6636974 A	20-06-1974
		CA 920089 A	30-01-1973
		CH 523714 A	15-06-1972
		CH 538881 A	31-08-1973
		DE 2026622 A	10-12-1970
		DE 2065822 A	04-03-1976
		DE 2065823 A	04-03-1976
		DK 51477 A	08-02-1977
		DK 181878 A	26-04-1978
		DK 181978 A	26-04-1978
		DK 595074 A, B,	02-06-1975
		DK 652074 A	02-06-1975
		FR 2052492 A	09-04-1971
		GB 1310364 A	21-03-1973
		GB 1310365 A	21-03-1973
		JP 55011250 B	02-03-1983
		JP 56004487 B	30-01-1981

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02164

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3954586 A		JP 56007963 B	20-02-1981
		JP 56007964 B	20-02-1981
EP 0537613 A	21-04-1993	JP 5242956 A	21-09-1993
		AT 126177 T	15-08-1995
		CA 2079538 A	15-04-1993
		DE 69204008 D	14-09-1995
		DE 69204008 T	22-02-1996
		ES 2076644 T	01-11-1995
		US 5407639 A	18-04-1995
		KR 239101 B	02-03-2000

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08310801
PUBLICATION DATE : 26-11-96

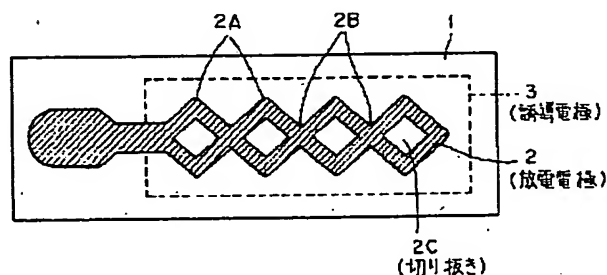
APPLICATION DATE : 06-10-95
APPLICATION NUMBER : 07260164

APPLICANT : NICHIMEN DENSHI R & D KK;

INVENTOR : UCHIDA AKIHIRO;

INT.CL. : C01B 13/11 H01T 23/00

TITLE : OZONE GENERATING ELECTRODE
DEVICE AND PRODUCTION OF
OZONE GENERATING ELECTRODE



ABSTRACT : PURPOSE: To safely operate an electrode device capable of starting generation of ozone even under high-temp. and high-humidity conditions and capable of generating ozone in a large amt. by forming a discharge electrode and an induction electrode on a porous insulating sheet to constitute an ozone generating electrode and forming a rugged surface on the discharge electrode.

CONSTITUTION: A copper foil covering both sides of a porous insulating sheet 1 having ≥ 5 relative dielectric constant is etched, and the remaining copper foil is plated with gold or platinum to form a discharge electrode 2 and an induction electrode 3. A protrusion 2A and a recess 2B are formed on the periphery (surface) of the discharge electrode 2 to facilitate the generation of a corona discharge. Meanwhile, a cutout 2C is formed inside the electrode to increase the yield of ozone. The face of the insulating sheet 1 provided with the discharge electrode 2 except the part of the discharge electrode 2 is coated with a heat-resistant insulating material to protect the insulating sheet. The induction electrode 3 has a larger area than the discharge electrode.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: DIE MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

PCT

An

MIERSWA, Klaus
Friedrichstrasse 171
D-68199 Mannheim
ALLEMAGNE

EINGEGANGEN

26. Feb. 2001

MITTEILUNG ÜBER DEN EINGANG DES
ANTRAGS BEI DER ZUSTÄNDIGEN MIT DER
INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG
BEAUFTRAGTEN BEHÖRDE

(Regeln 59.3 e) und 61.1 b) Satz 1 PCT sowie
Abschnitt 601 a) der Verwaltungsvorschriften)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

23. 02. 01

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
5710

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/ 02164

Internationales Anmeldedatum
(Tag/Monat/Jahr)
06/07/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
07/07/1999

Anmelder

T.E.M.! TECHNISCHE ENTWICKLUNG UND MANAG... et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde nachstehendes Datum als Eingangsdatum des Antrags auf internationale vorläufige Prüfung der internationalen Anmeldung betrachtet:

02/02/2001

2. Dieses Eingangsdatum entspricht:

- ☒ dem tatsächlichen Eingangsdatum des Antrags bei der Behörde (Regel 61.1 b)).
☐ dem tatsächlichen Datum, an dem der Antrag für die Behörde entgegengenommen worden ist (Regel 59.3 e)).
☐ dem Datum, an dem die Behörde auf die Aufforderung zur Behebung von Mängeln des Antrags (Formblatt PCT/IPEA/404) hin die erforderlichen Berichtigungen erhalten hat.

3. ☐ **ACHTUNG:** Das Eingangsdatum liegt NACH dem Ablauf von 19 Monaten ab dem Prioritätsdatum. Folglich führt die im Antrag erfolgte Auswahl von Vertragsstaaten nicht zu einer Verschiebung des Eintritts in die nationale Phase bis zu 30 (oder in manchen Ämtern mehr) Monaten ab dem Prioritätsdatum (Artikel 39 (1)). Daher müssen die für den Eintritt in die nationale Phase erforderlichen Handlungen innerhalb von 20 (oder in manchen Ämtern mehr) Monaten ab dem Prioritätsdatum (Artikel 22) vorgenommen werden. Nähere Einzelheiten sind dem *PCT-Leitfaden für Anmelder*, BAND II zu entnehmen.

- ☐ (falls zutreffend) Diese Mitteilung gilt als Bestätigung der am _____ per Telefon, Fax oder persönlich erteilten Auskunft.

4. Nur wenn Punkt 3 zutrifft, wurde dem Internationalen Büro ein Exemplar dieser Mitteilung übermittelt.

Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen
Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. (+49-89) 2399-0, Tx: 523656 epmu d
Fax: (+49-89) 2399-4465

Bevollmächtigter Bediensteter

MORENO R A

Tel. (+49-89) 2399-2658



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

MIERSWA, Klaus
Friedrichstrasse 171
D-68199 Mannheim
ALLEMAGNE

EINGEGANGEN

11. Sep. 2001

.....

PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN
PRÜFUNGSBERICHTS
(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum
(Tag/Monat/Jahr)

10.09.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts
5710

WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE00/02164

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)
06/07/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
07/07/1999

Anmelder

T.E.M.! TECHNISCHE ENTWICKLUNG UND MANAG... et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.
4. **ERINNERUNG**

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde

 Europäisches Patentamt
D-80298 München
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Myers, J

Tel. +49 89 2399-8111



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

EINGEGANGEN

PCT

11. Sep. 2001

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT.....

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 5710	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02164	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06/07/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 07/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C01B13/11		
Anmelder T.E.M.I. TECHNISCHE ENTWICKLUNG UND MANAG... et al.		



1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 10 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 02/02/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 10.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Mayne, J Tel. Nr. +49 89 2399 8572 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden; gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

2,3,5,6,8,9, ursprüngliche Fassung
11-15

1,4,7,10,10a eingegangen am 08/08/2001 mit Schreiben vom 06/08/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-17 eingegangen am 08/08/2001 mit Schreiben vom 06/08/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/2,2/2 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/02164

Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- | | |
|--|---------|
| <input type="checkbox"/> Beschreibung, | Seiten: |
| <input type="checkbox"/> Ansprüche, | Nr.: |
| <input type="checkbox"/> Zeichnungen, | Blatt: |

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-17
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Keines der zitierten Dokumente offenbart eine Vorrichtung, die alle Einzelheiten der unabhängigen Ansprüche 1 oder 15 aufweist.

Ansprüche 1-17 erfüllen somit die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT.

Die genaue Konstruktion der Vorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüche 1 und 15 ist auch nicht aus dem Stand der Technik herleitbar.
Diese löst das Problem, die Spiegelladung einzustellen.

Ansprüche 1-17 erfüllen somit die Erfordernisse des Artikels 33(3) PCT.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Der Wortlaut der Seite 5 folgt nicht von dem Wortlaut der jetzigen Seite 4.

- 1 neu -

Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung
von Ozon und/oder Sauerstoffionen in Luft

Technisches Gebiet:

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden, an welche eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper angeordnet ist, gemäß dem
- 10 Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik:

- Seit etwa 100 Jahren ist die Erzeugung von Ozon durch die Herstellung eines Plasmas nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung bekannt.
- 15 In Anlagen zur oxidativen Behandlung von Luft zum Zweck der Geruchsbekämpfung und der Abtötung luftgetragener Keime wird insbesondere die Siemens-Röhre eingesetzt. Dabei wird angestrebt, oxidierbare Luftbestandteile durch die Behandlung der Luft mit Sauerstoff-Ionen und mit Ozon (O^+ und O_3) zu zerstören.

- 20 Bei der Siemens-Röhre ist ein röhrenförmiger Glaskörper vorhanden, vorzugsweise aus Bor-O-Silikat oder aus Quarzglas, der innen mit einer aus leitfähigem Material bestehenden Elektrode ausgekleidet ist, die eng und möglichst ohne Luftspalt an der inneren Glasoberfläche anliegt. Die äußere Hülle
- 25 der Röhre bildet ein ebenfalls enganliegendes Netz aus z.B. Stahlgewebe, welches die äußere Elektrode darstellt. Wird eine hohe Wechselspannung, zum Beispiel von 3-6 kV an die innere und die äußere Elektrode angelegt, kommt es zu elektrischen Entladungserscheinungen. Dabei werden Ionen und Ozon (O^+ und O_3) erzeugt.

- 30 Aus der WO/98/26482 ist ein nach dem gleichen physikalischen Prinzip aufgebautes flaches Modul bekannt geworden, bei dem eine Elektrode zwischen zwei Glasplatten eingeschlossen ist. Ein Metallgitter, bzw. Metallnetz bedeckt die äußeren, der Luft zugänglichen Glasflächen und bildet die äußere Elektrode. Die hohe Wechselspannung wird an die äußere und innere Elektrode
- 35 angeschlossen, wobei erfindungsgemäß das Erdpotential stets außen ist, bzw. an jener Seite, welche berührt werden könnte.

- 4 neu -

in einem schnellen elektrischen Wechselfeld insbesondere polare Moleküle dissoziiert werden.

Des Weiteren ist durch die DE-A-3424889 eine Elektrode für einen Gasentladungsreaktor bekannt geworden, welcher eine Metallschicht als Entladungselektrode aufweist, die mit einem keramischen Dielektrikum bedeckt ist. Das Dielektrikum weist an seiner der Metallschicht abgewandten Seite einen glasartigen Überzug auf, wobei die Dielektrizitätskonstante des Überzugs höher als diejenige des Dielektrikums ist. Gegenüber der Entladungselektrode ist eine Gegenelektrode angeordnet, wobei zwischen den beiden Elektroden das Prozeßgas hindurchströmt, welches durch die Plasmaentladung chemisch verändert werden soll. Der glasartige Überzug dient dazu, die mikrofeinen Poren in der Oberfläche des Dielektrikums auszufüllen und dem Dielektrikum eine glatte Aussenfläche zu verschaffen, weshalb der Überzug nur wenige Mikrometer stark ausgebildet ist.

Technische Aufgabe:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welche die vorgeschilderten Nachteile vermeidet und bei welcher insbesondere Ozon und Sauerstoff frei und unbehindert in die Umgebungsluft treten und mit ihr abtransportiert werden können.

Offenbarung der Erfindung und deren Vorteile:

Die Lösung der Aufgabe ist bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Gattung dadurch gekennzeichnet, dass

- a) der Körper ein flacher, elektrisch isolierenden Träger (1,7) ist, dessen Material eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$) aufweist,
- b) auf der einen Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Rückseite, eine flächige Elektrode (4), untere Elektrode (4), aus einem elektrisch leitfähigen Material aufgebracht ist,
- c) auf der anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Vorderseite, wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht (2,8) aus einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht (2,8) die Vorderseite des Trägers (1,7) nur teilweise bedeckt,

- 7 neu -

Der Abstand bzw. die Differenz der Dielektrizitätskonstanten des Trägers und der Isolierschicht bzw. der Teilschichten muß so gewählt sein, dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt.

- 5 Bei bevorzugten Beispielen bestehen Träger und Isolierschicht bzw. die Isolierschichten aus einem keramischen Material (Al_2O_3) oder Glas, zum Beispiel Polysilizium oder amorphes Silizium, oder einem organischen Kunststoff, zum Beispiel Polyamid, wobei die Isolierschicht gegebenenfalls auch aus einem oxidischen Material, zum Beispiel einem Metalloxid, wie Zinkoxid, bestehen
10 kann.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Dicke der Isolierschicht bzw. der Isolierschichten geringer als die Dicke des Trägers, wobei sich die Dicken vorzugsweise wie 1:4 bis 1:25 verhalten.

15

- Um den Wirkungsgrad der Vorrichtung zu erhöhen, können erfindungsgemäß eine oder mehrere sehr dünne dielektrische Schichten, Teilschichten, auf der Isolierschicht aufgetragen sein, so dass diese aus einer Mehrzahl von Teilschichten besteht, wobei Bedingung ist, daß sich die Dielektrizitätskonstanten der Schichten unterscheiden, um den Effekt der sogenannten Spiegelladung ausbilden zu können. (Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird nachstehend aber nur von einer einzigen zusätzlichen dielektrischen Barriere gesprochen.)
20

- 25 Deshalb können als Isolierschicht oder -schichten auch vorzugsweise Folien aus organischen, elektrisch isolierenden Kunststoffen, zum Beispiel aus Polyamid oder Thermoplast oder Duroplast oder Acrylat oder Polymeren, eingesetzt werden, wobei bei der Verwendung von mehreren Folien deren Dielektrizitätskonstanten abgestuft sind.

30

- Der Träger weist ein länglich-flächiges, vorzugsweise rechteckförmiges, Format auf, wobei als vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung die auf dem Träger direkt angeordnete untere Elektrode die Rückseite des Trägers großflächig, vorzugsweise vollständig oder fast vollständig, bedeckt und mittig
35 darauf angeordnet ist, wobei die auf der Vorderseite des Trägers befindliche

- 10 neu -

schicht und der oberen Elektrode mit dem Ergebnis einer Vergleichmäßigung der Filamente über der Fläche.

- Die obere Elektrode kann auch aus einem metallischen elektrisch leitenden Material bestehen. Des Weiteren kann die untere Elektrode, welche zum Beispiel aus aufgedampften Platin besteht, nach außen mit einer sehr dünnen Glasschicht isoliert und passiviert sein, oder die untere Elektrode kann galvanisch aufgebracht sein.
- 10 Die Flächenverhältnisse von oberer Elektrode zu Isolierschicht zu Träger können sich ungefähr wie 1:4:8 verhalten. Dabei weisen die obere Elektrode und die Isolierschicht eine bandförmige Struktur auf und sind jeweils geometrisch mittig oder mittig-symmetrisch aufeinander angeordnet.
- 15 Um eine möglichst große Fläche der Isolierschicht mit Filamenten zu bedecken, wird in einem weiteren Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass jeweils zwei derartige Vorrichtungen mit den rückwärtigen unteren Elektroden aufeinander und den Isolierschichten dazwischen liegend zu einer Flachbaugruppe zusammengefügt sind, so dass die Elektroden sich jeweils auf der Außenseite befinden. Damit wird erreicht, daß ein einziges, kompaktes und flaches Bauteil, nämlich Flachbaugruppe, auf beiden Seiten eine möglichst hohe aktive Fläche für die zu erzeugenden Filamente aufweist.
- 25 Eine derartige Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden, an welche eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper angeordnet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 a) der Körper aus zwei flachen, elektrisch isolierenden Trägern besteht, deren Material je eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$) aufweist, und welche mit je einer ihrer Hauptoberflächen, Rückseite, aufeinander liegend zusammengefügt sind und sich dazwischen eine gemeinsame flächige Elektrode aus einem elektrisch leitfähigen Material befindet,

- 10 neu -

schicht und der oberen Elektrode mit dem Ergebnis einer Vergleichmäßigung der Filamente über der Fläche.

- Die obere Elektrode kann auch aus einem metallischen elektrisch leitenden Material bestehen. Des Weiteren kann die untere Elektrode, welche zum Beispiel aus aufgedampften Platin besteht, nach außen mit einer sehr dünnen Glasschicht isoliert und passiviert sein, oder die untere Elektrode kann galvanisch aufgebracht sein.
- 10 Die Flächenverhältnisse von oberer Elektrode zu Isolierschicht zu Träger können sich ungefähr wie 1:4:8 verhalten. Dabei weisen die obere Elektrode und die Isolierschicht eine bandförmige Struktur auf und sind jeweils geometrisch mittig oder mittig-symmetrisch aufeinander angeordnet.
- 15 Um eine möglichst große Fläche der Isolierschicht mit Filamenten zu bedecken, wird in einem weiteren Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass jeweils zwei derartige Vorrichtungen mit den rückwärtigen unteren Elektroden aufeinander und den Isolierschichten dazwischen liegend zu einer Flachbaugruppe zusammengefügt sind, so dass die Elektroden sich
- 20 jeweils auf der Außenseite befinden. Damit wird erreicht, daß ein einziges, kompaktes und flaches Bauteil, nämlich Flachbaugruppe, auf beiden Seiten eine möglichst hohe aktive Fläche für die zu erzeugenden Filamente aufweist.
- Eine derartige Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden, an welche eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper angeordnet ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 a) der Körper aus zwei flachen, elektrisch isolierenden Trägern besteht, deren Material je eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$) aufweist, und welche mit je einer ihrer Hauptoberflächen, Rückseite, aufeinander liegend zusammengefügt sind und sich dazwischen eine gemeinsame flächige Elektrode aus einem elektrisch leitfähigen Material befindet,
- 30

- 10a neu -

- b) auf den anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberflächen der Träger wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht aus einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht die Vorderseite der Träger nur teilweise bedeckt,
- 5 c) die Dielektrizitätskonstante der Träger und diejenige der Isolierschichten unterschiedlich sind, wobei bei einer Dielektrizitätskonstante der Träger von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfundfünfzig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschichten zwischen je $50 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ und bei einer Dielektrizitätskonstante der Träger von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschichten zwischen $30 >$
- 10 $\epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ beträgt, so dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt,
- d) auf jeder der Isolierschichten je eine bandförmige Elektrode aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet ist, welche jeweils die Isolierschichten nur teilweise bedeckt.
- e) so dass die beiden Träger mit der dazwischen liegenden gemeinsamen
- 15 Elektrode und den Isolierschichten mit den oberen Elektroden zu einer Flachbaugruppe zusammengefügt sind.

Es ist für die Funktion dieser Anordnung unerheblich, ob die innere Elektrode sich auf jeder Substratschicht befindet und diese Substratschichten aneinandergeklebt oder gekittet werden, oder ob sich nur eine einzige Elektrode im

20 Inneren einer sogenannten Sandwich-Struktur befindet. Deshalb kann die Flachbaugruppe vorteilhaft sandwichartig mit nur einer einzigen inneren Elektrode, welche die untere Elektrode repräsentiert, aufgebaut sein.

25 Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung der Flachbaugruppe besteht darin, dass die von außen berührbaren äußeren oberen Elektroden der Flachbaugruppe elektrisch geerdet bzw. auf Masse gelegt werden können, so daß nur die inneren, elektrisch isolierten Elektroden, welche gemäß des erfindungsgemäßen Aufbaus die untere Elektrode repräsentieren, gegenüber dem Null-

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, mit zwei Elektroden (3,4), an welche eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elektrisch isolierender Körper (1,7) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 a) der Körper ein flacher, elektrisch isolierenden Träger (1,7) ist, dessen Material eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$) aufweist,
- 10 b) auf der einen Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Rückseite, eine flächige Elektrode (4), untere Elektrode (4), aus einem elektrisch leitfähigen Material aufgebracht ist,
- c) auf der anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Vorderseite, wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht (2,8) aus einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht (2,8) die Vorderseite des Trägers (1,7) nur teilweise bedeckt,
- 15 d) die Dielektrizitätskonstante des Trägers (1,7) und diejenige der Isolierschicht (2,8) unterschiedlich sind, wobei bei einer Dielektrizitätskonstante des Trägers (1,7) von $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschicht (2,8) zwischen $50 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ und bei einer Dielektrizitätskonstante des Trägers (1,7) von $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$ die Dielektrizitätskonstante der Isolierschicht (2,8) zwischen $30 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ beträgt, so dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt,
- 20 e) auf der Isolierschicht (2,8) eine bandförmige Elektrode (3,10), obere Elektrode (3), aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet ist, welche die Isolierschicht (2,8) nur teilweise bedeckt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 30 dass die Isolierschicht (2,8) aus mehreren elektrisch isolierenden Teilschichten besteht, deren Dielektrizitätskonstanten mit wachsendem Abstand vom Träger (1,7) abnehmen, so dass die oberste Teilschicht die kleinste Dielektrizitätskonstante der Teilschichten aufweist, wobei die obere Elektrode (3,10) auf der obersten der Teilschichten angeordnet ist.

- 17 neu -

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von wenigstens größer als 30
des Trägers (1,7) und beim Vorhandensein mehrerer Isolierschichten (2,8)
deren Dielektrizitätskonstanten $\epsilon_{r\text{Isolierschichten}}$ zwischen 5 bis unter 30 abge-
5 stuft sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1,7) und die Isolierschicht (2,8) bzw. die Isolierschichten aus
einem keramischen Material (Al_2O_3) oder Glas, zum Beispiel Polysilizium oder
10 amorphes Silizium, oder einem organischen Kunststoff, zum Beispiel Poly-
amid, bestehen, wobei die Isolierschicht (2,8) gegebenenfalls auch aus einem
oxidischen Material, zum Beispiel einem Metalloxid, wie Zinkoxid, besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Dicke der Isolierschicht (2,8) bzw. der Isolierschichten (2,8) geringer
ist als die Dicke des Trägers (1,7), wobei sich die Dicken vorzugsweise wie 1:4
bis 1:25 verhalten.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Isolierschicht (2,8) oder -schichten Folien aus organischen, elektrisch
isolierenden Kunststoffen sind, zum Beispiel aus Polyamid oder Thermoplast
oder Duroplast oder Acrylat oder Polymeren bestehen, wobei bei der Verwen-
dung von mehreren Folien deren Dielektrizitätskonstanten abgestuft sind.
- 25 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1,7) ein länglich-flächiges, vorzugsweise rechteckförmiges,
Format aufweist, wobei die auf dem Träger (1,7) direkt angeordnete untere
Elektrode (4) die Rückseite des Trägers (1,7) großflächig, vorzugsweise voll-
ständig oder fast vollständig, bedeckt und geometrisch mittig darauf ange-
30 ordnet ist und dass die auf der Vorderseite des Trägers (1,7) befindliche Iso-
lierschicht (2,8) sowie die auf derselben befindliche obere Elektrode (3,10) sich
längs der Längsachse (6) des Trägers (1,7) in Form jeweils eines Bandes geo-
metrisch mittig auf dem Träger bzw. auf der Isolierschicht erstrecken, wobei
die Fläche der unteren Elektrode größer ist als die Fläche der Isolierschicht.

- 18 neu -

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass beide Elektroden (3,4,10) als Gitter bzw. Netz ausgebildet sind, wobei die
Fläche der unteren Elektrode (4) größer ist als die Fläche der oberen Elektro-
de (3,10).
- 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Isolierschicht (2,8) und die darauf angeordnete obere Elektrode (3,10)
mäanderförmig oder fingerförmig oder kammartig strukturiert geometrisch
mittig auf dem Träger (1,7) angeordnet sind, wobei die obere Elektrode (3,10)
10 auf der Isolierschicht (2,8) ebenfalls geometrisch mittig verläuft.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass die Einspeisung der elektrischen Spannung des Wechselspannungsgene-
rators in die obere Elektrode (3,10) über einen elektrischen Widerstand (12)
15 erfolgt, wobei bei der mäanderförmigen oder fingerförmigen oder kammarti-
gen Gestaltung der obere Elektrode (3,10) an jedem Mäander oder Finger oder
Zinken (11) ein solcher Widerstand (12) als Einspeisepunkt vorhanden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die obere Elektrode (3,10) aus einem metallischen elektrisch leitenden
oder aus einem elektrisch halbleitenden Material besteht.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Elektrode (3,10) aus einem der folgenden Materialien besteht:
25 entweder Graphit, Kohle
oder elektrisch leitfähige Metalllegierungen mit niedrigeren Elektrodenaus-
trittsarbeiten, wie Bariumtitanat, Barium-, Zirkonium-Titanat, Bari-
um-Gallium-Titanat
oder halbleitende, dotierte Metalloxide, wie Zinkoxid, Zinndioxid, Wolframtri-
30 oxid, Eisenoxid.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die untere Elektrode (4), welche zum Beispiel aus aufgedampften Platin
besteht oder galvanisch aufgebracht ist, nach außen hin mit einer sehr dün-
35 nen Glasschicht (5) isoliert und passiviert ist.

- 19 neu -

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Flächenverhältnisse von oberer Elektrode (3,10) zu Isolierschicht
(2,8) zu Träger (1,7) ungefähr wie 1:4:8 verhalten.
- 5 15. Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und
und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinder-
ten Entladung, mit zwei Elektroden (18,18',15), an welche eine Hochspannung
eines Wechselspannungsgenerators gelegt ist und zwischen welchen ein elek-
trisch isolierender Körper (16,16') angeordnet ist,
- 10 dadurch gekennzeichnet, dass
a) der Körper aus zwei flachen, elektrisch isolierenden Trägern (16,16') be-
steht, deren Material je eine Dielektrizitätskonstante $\epsilon_{r\text{Träger}}$ von größer 50 (in
Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$) oder wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{drei-}$
ßig) aufweist, und welche mit je einer ihrer Hauptoberflächen, Rückseite, auf-
- 15 einander liegend zusammengefügt sind und sich dazwischen eine gemeinsame
flächige Elektrode (15) aus einem elektrisch leitfähigen Material befindet,
b) auf den anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberflächen der Träger
(16,16') wenigstens eine bandförmige, elektrische Isolierschicht (17,17') aus
einem dielektrischen Material aufgebracht ist, wobei die Isolierschicht (17,17')
- 20 die Vorderseite der Träger (16,16') nur teilweise bedeckt,
c) die Dielektrizitätskonstante der Träger (16,16') und diejenige der Isolier-
schichten (17,17') unterschiedlich sind, wobei bei einer Dielektrizitätskon-
stante der Träger (16,16') von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{fünfzig}$ die Dielektrizitätskonstante
der Isolierschichten (17,17') zwischen je $50 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$ und bei einer
- 25 Dielektrizitätskonstante der Träger (16,16') von je $\epsilon_{r\text{Träger}} > \text{dreißig}$ die Dielek-
trizitätskonstante der Isolierschichten (17,17') zwischen $30 > \epsilon_{r\text{Isolierschicht}} > 5$
beträgt, so dass sich der Effekt der Spiegelladungen einstellt,
d) auf jeder der Isolierschichten (17,17') je eine bandförmige Elektrode (18,18')
aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet ist, welche jeweils die
- 30 Isolierschichten (17,17') nur teilweise bedeckt.
e) so dass die beiden Träger (16,16') mit der dazwischen liegenden gemeinsa-
men Elektrode (15) und den Isolierschichten (17,17') mit den oberen Elektro-
den (18,18') zu einer Flachbaugruppe (14) zusammengefügt sind.

- 20 neu -

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die von außen berührbaren äußeren oberen Elektroden (18,18') der Flachbaugruppe (14) elektrisch geerdet bzw. auf Masse gelegt sind.

- 5 17. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der bzw. die Träger aus einem flexiblen dielektrischen Trägermaterial besteht bzw. bestehen zur Bildung einer bandförmigen, rollfähigen oder spiralförmigen Vorrichtung (19) bzw. Flachbaugruppe (19).

(12) NACH DEM VERTÜGLICHEN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

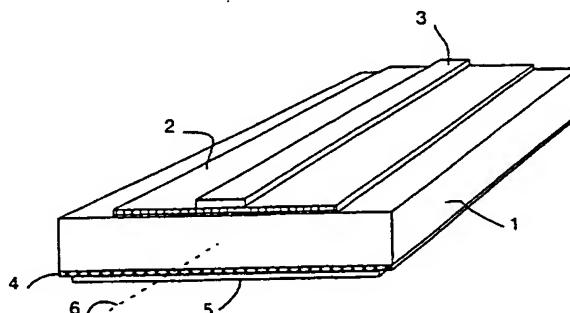
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/02291 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C01B 13/11, (72) Erfinder; und
13/00 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUMP, Hanns
(DE/DE); Kirchenweg 15, D-63840 Hausen (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02164 KIESEWETTER, Olaf [DE/DE]; Neue Sorge 32a,
D-98716 Geschwenda (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. Juli 2000 (06.07.2000) (74) Anwalt: MIERSWA, Klaus; Friedrichstrasse 171,
D-68199 Mannheim (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): DE, JP, KR, US.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
(30) Angaben zur Priorität: 199 31 366.0 7. Juli 1999 (07.07.1999) DE NL, PT, SE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): T.E.M.: TECHNISCHE ENTWICKLUNG
UND MANAGEMENT GMBH [DE/DE]; Kirchenweg
15, D-63840 Hausen (DE).
Veröffentlicht:
— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR PREPARING A PLASMA FOR THE PRODUCTION OF OZONE AND/OR OXYGEN IONS IN THE
AIR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINES PLASMAS ZUR HERSTELLUNG VON OZON UND/ODER
SAUERSTOFFIONEN IN LUFT



WO 01/02291 A2

(57) Abstract: The invention relates to a device for the preparation of a plasma for producing ozone and/or oxygen ions in the air following the principle of dielectrically impeded discharge. The device comprises: a) a flat, electrically insulating support (1, 7), the material thereof having a dielectricity constant ϵ_r which is at least higher than 30 (that is, $\epsilon_r > \text{thirty}$); b) an electrode (4), lower electrode (4), is placed on one of the main surfaces of the support (1, 7), the rear side, which is made of an electrically insulating material; c) at least one electrically insulating layer (2, 8) made of a dielectric material is placed on the other side of the support (1, 7), the main surface of the support (1, 7) exposed to the air, the front side, whereby the insulating layer (2, 8) only partially covers the support (1, 7); d) the dielectricity constant of the support (1, 7) and that of the insulating layer (2, 8) or the partial layers is selected in such a way that the mirror discharge effect is regulated; e) an electrode (3, 10), upper electrode (3), made of an electrically conductive material is also mounted on the insulating layer (2, 8), said electrode covering only partially the insulating layer (2, 8) and f) a high voltage of an AC generator is applied to both electrodes (3, 4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung. Die Vorrichtung umfasst einen flachen, elektrisch isolierenden Träger (1, 7), dessen Material eine Dielektrizitätskonstante ϵ_r von wenigstens grösser 30 (in Worten $\epsilon_r > \text{dreissig}$) aufweist, b) auf der einen Hauptoberfläche des Trägers (1, 7), Rückseite, ist eine Elektrode (4), untere Elektrode (4), aus einem elektrisch leitfähigen Material aufgebracht, c) auf der anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers (1, 7), Vorderseite, ist wenigstens eine elektrische Isolierschicht (2, 8) aus einem dielektrischen Material aufgebracht, wobei die Isolierschicht (2, 8) die Vorderseite des Trägers (1, 7) nur teilweise bedeckt, d) die Dielektrizitätskonstante des Trägers (1, 7) und diejenige der Isolierschicht (2, 8) sind unterschiedlich, wobei die Differenz zwischen der Dielektrizitätskonstante des Trägers (1, 7) und der Isolierschicht (2, 8) bzw. der Teilschichten so gewählt ist, dass sich der Effekt der Spiegelentladungen einstellt, e) auf der Isolierschicht (2, 8) ist ebenfalls eine Elektrode (3, 10), obere Elektrode (3), aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet, welche die Isolierschicht (2, 8) nur teilweise bedeckt, f) an die beiden Elektroden (3, 4) ist eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt.

Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung
von Ozon und/oder Sauerstoffionen in Luft

Technisches Gebiet:

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10 Stand der Technik:

- Seit etwa 100 Jahren ist die Erzeugung von Ozon durch die Herstellung eines Plasmas nach dem Prinzip der dielektrisch behinderten Entladung bekannt. In Anlagen zur oxidativen Behandlung von Luft zum Zweck der Geruchsbekämpfung und der Abtötung luftgetragener Keime wird insbesondere die
- 15 Siemens-Röhre eingesetzt. Dabei wird angestrebt, oxidierbare Luftbestandteile durch die Behandlung der Luft mit Sauerstoff-Ionen und mit Ozon (O^+ und O_3) zu zerstören.

- Bei der Siemens-Röhre ist ein röhrenförmiger Glaskörper vorhanden, vorzugsweise aus Bor-O-Silikat oder aus Quarzglas, der innen mit einer aus leitfähigem Material bestehenden Elektrode ausgekleidet ist, die eng und möglichst ohne Luftspalt an der inneren Glasoberfläche anliegt. Die äußere Hülle der Röhre bildet ein ebenfalls enganliegendes Netz aus z.B. Stahlgewebe, welches die äußere Elektrode darstellt. Wird eine hohe Wechselspannung, zum
- 20 Beispiel von 3-6 kV an die innere und die äußere Elektrode angelegt, kommt es zu elektrischen Entladungserscheinungen. Dabei werden Ionen und Ozon (O^+ und O_3) erzeugt.

- Aus der WO/98/26482 ist ein nach dem gleichen physikalischen Prinzip aufgebautes flaches Modul bekannt geworden, bei dem eine Elektrode zwischen
- 30 zwei Glasplatten eingeschlossen ist. Ein Metallgitter, bzw. Metallnetz bedeckt die äußeren, der Luft zugänglichen Glasflächen und bildet die äußere Elektrode. Die hohe Wechselspannung wird an die äußere und innere Elektrode angeschlossen, wobei erfindungsgemäß das Erdpotential stets außen ist, bzw.
- 35 an jener Seite, welche berührt werden könnte.

Nachteilig bei dieser Konstruktion als auch bei der Siemens-Röhre ist der relativ große und kostenintensive Aufbau, weil die äußere und die innere Elektrode fest und ohne Zwischenraum auf dem Glasdielektrikum aufliegen muß. Eine industrielle, kostengünstige Fertigung dieser Module ist schwierig. Außerdem läßt die Wirksamkeit nach, wenn die Oberfläche der Gläser und die Strukturen zwischen den äußeren Drahtnetzen verschmutzt sind. Der Wirkungsgrad dieser Technik in Bezug auf lufttechnische Anwendungen erscheint ganz allgemein verbesserungsfähig, wenn der physikalische Wirkungsmechanismus betrachtet wird.

10

Die Funktion der dielektrisch behinderten elektrischen Entladung läßt sich wie folgt erklären: Zwischen den an eine hohe Wechselspannung, zum Beispiel 5kV bei einer Frequenz von 30kHz, angeschlossenen Elektroden befindet sich ein Dielektrikum, zumeist aus Glas. Die allgemeine Funktion der beiden dielektrischen Barrieren besteht darin, die Bewegung der Elektronen zur Elektrode zu behindern und schließlich zu unterbrechen. Die Elektronen werden nämlich in ihrer Bewegung zur Anode durch das Dielektrikum nicht nur aufgehalten, sondern aufgestaut, wodurch sich ein Gegenfeld zu dem den Elektronenstrom treibenden äußeren Feld aufbaut, das seinerseits solange anwächst, bis sich das äußere Feld und das Gegenfeld gerade kompensieren und der Elektronenstrom folglich zum Erliegen kommt (Spiegelladung).

20

Die Schalteigenschaften der Barriere bestimmen sich aus den geometrischen Gegebenheiten des resultierenden Kondensators sowie aus den Materialeigenschaften des Dielektrikums. Durch geeignete Wahl der Parameter lassen sich extrem schnelle, vor allem aber auch zuverlässige Entladungsunterbrechungen realisieren. Diese sind in den dielektrisch behinderten Entladungen von essentieller Bedeutung, da sie wesentlich dazu beitragen, dass sich das Entladungsplasma nicht sprunghaft in Richtung thermisches Gleichgewicht entwickelt.

30

Das Gegenteil soll nämlich erreicht werden: Es sollen möglichst viele schnelle Elektronen erzeugt werden, die ihre kinetische Energie durch inelastische Stöße gezielt auf die atomaren Zustände übertragen, die am effektivsten zur gewünschten Plasma- und Ozoneerzeugung beitragen, wobei der Energietrans-

35

fer durch Elektronenstöße in Verlustkanälen so gering wie möglich gehalten werden soll.

Das resultierende Erscheinungsbild der Entladungen bei für Anwendungs-
fälle relevanten Leistungsdichten ist geprägt durch das Entstehen von Ein-
zelentladungen, den sogenannten Filamenten. Diese Filamente treten kurz-
zeitig und in großer Anzahl auf. Sie sind normalerweise über die gesamte
Elektrodenfläche verteilt und besitzen sowohl lokal als auch zeitlich einen
stochastischen Charakter.

10

Physikalisch läßt sich das Phänomen so beschreiben, dass mit zunehmender
äußerer Spannung irgendwo im Entladungsbereich zu nicht vorhersehbaren
Zeitpunkten Bedingungen vorliegen, die zu lokal begrenzten Entladungen
führen. Durch die dielektrische Behinderung der Elektroden verlöschen diese
Entladungen kurz nach ihrem Entstehen aufgrund der lokalen Gegenfelder
(Spiegelladungen). Weitere, nachfolgende Einzelentladungen entstehen und
verlöschen nach dem gleichen Prinzip.

20

Die an den äußeren Drahtgittern einer Siemens-Röhre sich befindenden Fi-
lamente sind relativ klein. Das Dielektrikum ist von der rückwärtigen Elek-
trode und der äußeren, als Drahtgitter ausgebildeten Elektrode eingeschlos-
sen. Bei der Entladung lassen sich die leuchtenden Filamente in direkter
Umgebung der Drähte beobachten, die dem Dielektrikum zustreben. Die Län-
ge dieser Filamente ist nur wenige 1/10mm lang.

25

Der Nachteil der mit Drahtnetzen arbeitenden Technik besteht ferner darin,
daß die Drähte mit einem Mindestabstand, Maschenweite, zueinander ange-
ordnet werden müssen. Werden die Maschen zu klein, behindern sich die La-
dungen gegenseitig; überdies können Ozon und Sauerstoffionen nicht frei in
die Umgebungsluft abtransportiert werden.

30

Ideal wäre demnach eine Struktur, welche praktisch flächig Filamente her-
vorbringen würde, welche dann in direktem Kontakt mit der Umgebungsluft
stehen würden. Wünschenswert wäre dabei weiterhin, daß das elektrische
Wechselfeld in den Raum hinein ragen würde, deshalb, weil bekannt ist, daß

35

in einem schnellen elektrischen Wechselfeld insbesondere polare Moleküle dissoziiert werden.

Technische Aufgabe:

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, welche die vorgeschilderten Nachteile vermeidet und bei welcher insbesondere Ozon und Sauerstoff frei und unbehindert in die Umgebungsluft treten und mit ihr abtransportiert werden können.

- 10 Offenbarung der Erfindung und deren Vorteile:

Die Lösung der Aufgabe besteht bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Gattung in den folgenden Merkmalen:

- a) die Vorrichtung umfasst einen flachen, elektrisch isolierenden Träger, dessen Material eine Dielektrizitätskonstante ϵ_r von wenigstens größer 30 (in
15 Worten $\epsilon_r > \text{dreißig}$) aufweist; b) auf der einen Hauptoberfläche des Trägers, Rückseite, ist eine Elektrode, untere Elektrode, aus einem elektrisch leitfähigen Material aufgebracht; c) auf der anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers, Vorderseite, ist wenigstens eine elektrische Isolierschicht aus einem dielektrischen Material aufgebracht, wobei die Isolier-
20 schicht die Vorderseite nur teilweise bedeckt; d) die Dielektrizitätskonstante des Trägers und diejenige der Isolierschicht sind unterschiedlich, wobei die Differenz zwischen der Dielektrizitätskonstanten des Trägers und der Isolierschicht bzw. der Teilschichten so gewählt ist, dass sich der Effekt der Spiegelentladungen einstellt; e) auf der Isolierschicht ist ebenfalls eine Elektrode,
25 obere Elektrode, aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet, welche die Isolierschicht nur teilweise bedeckt; f) an die beiden Elektroden ist eine Hochspannung eines Wechselspannungsgenerators gelegt.

- Der Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht zum einen darin,
30 dass Ozon und Sauerstoff frei und unbehindert in die Umgebungsluft austreten und mit ihr abtransportiert werden können. Zum anderen ist die Vorrichtung ist - im Gegensatz zu Vorrichtungen des Standes der Technik - klein und kann deshalb in eine Vielzahl von Kleingeräten, insbesondere auch mobilen Geräten, angewendet werden. Des Weiteren bringt die erfindungsgemäße Ge-
35 staltung der Isolierschicht sowie der darauf angeordneten Elektrode der Vor-

richtung praktisch flächige Filamente hervor, welche in direktem Kontakt mit der Umgebungsluft stehen. In vorteilhafter Weise ragt das elektrische Wechselfeld in den Raum hinein, was deshalb der Fall ist, weil in einem schnellen elektrischen Wechselfeld insbesondere polare Moleküle dissoziiert werden.

5

Die Erfindung nutzt die Tatsache, daß unterschiedliche Materialien unterschiedliche Dielektrizitätskonstanten aufweisen. Werden diese Materialien erfindungsgemäß als flache, geschichtete Körper oder Strukturen eingesetzt, so sind neue, bisher nicht beobachtete Effekte die Folge.

10

Zur Erhöhung des Wirkungsgrades besteht die Isolierschicht in einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung vorteilhaft aus mehreren elektrisch isolierenden Teilschichten, deren Dielektrizitätskonstanten mit wachsendem Abstand vom Träger abnehmen, so dass die oberste Teilschicht die kleinste Dielektrizitätskonstante der Teilschichten aufweist, wobei die obere Elektrode auf der obersten Teilschicht angeordnet ist. Beim Aufbau von aufeinanderfolgenden Teilschichten stellen die unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten ebenfalls eine Bedingung dar, um den Effekt der Spiegelladung ausbilden zu können. Zusammengefasst soll aber im Nachfolgenden durch den Begriff der dielektrischen Barriere gemeint sein, dass die Isolierschicht entweder einstückig eine Schicht sein kann oder aus mehreren Teilschichten bestehen kann.

20

Diese erfindungsgemäße Lehre der doppelten dielektrischen Barriere, nämlich gebildet durch den Träger einerseits, zum Beispiel aus Keramik, Glas oder Polyamid als erstes Dielektrikum und durch die darauf aufgetragene Isolierschicht andererseits als zweites Dielektrikum, welche vorzugsweise bandförmig ist und eine dünne, dielektrische Schicht aus zum Beispiel Glas, Keramik, Metalloxid, Polyamid, Thermoplasten, Duroplasten ist, arbeitet nach folgender physikalischer Gesetzmäßigkeit: Wird eine hohe elektrische Wechselspannung angelegt, kann sich das elektrische Feld - von der dünnen Schicht oder den Schichten fast unbehindert - zwischen den äußeren Elektroden aufbauen.

30

Wenn sich die Feldstärke der Zündspannung nähert, verhindert die schnell anwachsende Spiegelladung zwischen den Elektroden aufgrund der doppelten dielektrischen Barriere eine direkte, ständige Entladung durch die Dielektrika oder Schichten hindurch. Ein Ionenkanal in der Luft - die Dielektrizitätskonstante von Luft ist praktisch 1 - an der Oberfläche der dünnen dielektrischen Barriere entlang kann dagegen leicht gezündet werden, wodurch die auf der Oberfläche der Barriere gut zu beobachtenden zahlreichen Einzelfilamente erklärt werden.

- 5 Die mit ca. 2mm relativ langen Filamente verlaufen durch die Luft, ausgehend von der oberen, auf der Isolierschicht mittensymmetrisch bzw. mittig angeordneten oberen Elektrode auf der Oberfläche der Isolierschicht hin zum äußeren Rand derselben. Die Spiegelladung im Dielektrikum der Isolierschicht verhindert ein direktes Durchschlagen, während hingegen die niedrige Dielektrizitätszahl in der Luft die Entladung über die Luftstrecke, unmittelbar an der Oberfläche der Isolierschicht, wie Glasschicht, ermöglicht.

Wichtig für die Funktion der Vorrichtung als Ozon- und Ionengenerator ist die vorteilhaft große Fläche auf der Isolierschicht, die durch Filamente bedeckt wird, welche direkt der Umgebungsluft ausgesetzt sind.

- Bei einem bevorzugten Beispiel einer Vorrichtung mit einer Dielektrizitätskonstante ϵ_r des Trägers von wenigstens größer als 30 weist die Isolierschicht eine Dielektrizitätskonstante ϵ_r zwischen unter 30 bis auf circa 5 auf, wobei beim Vorhandensein mehrerer Isolierschichten deren Dielektrizitätskonstanten zwischen unter 30 bis ca. 5 abgestuft nach außen abnehmend gestaltet sind. Liegt die Dielektrizitätskonstante ϵ_r des Trägers bei größer 50, so weist die Isolierschicht eine Dielektrizitätskonstante ϵ_r zwischen unter 50 bis ca. 5 auf, wobei beim Vorhandensein mehrerer Isolierschichten wiederum deren Dielektrizitätskonstanten zwischen unter 50 bis ca. 5 nach außen hin abnehmend abgestuft sind.

Der Abstand bzw. die Differenz der Dielektrizitätskonstanten des Trägers und der Isolierschicht bzw. der Teilschichten muß so gewählt sein, dass sich der Effekt der Spiegelentladungen einstellt.

- 5 Bei bevorzugten Beispielen bestehen Träger und Isolierschicht bzw. die Isolierschichten aus einem keramischen Material (Al_2O_3) oder Glas, zum Beispiel Polysilizium oder amorphes Silizium, oder einem organischen Kunststoff, zum Beispiel Polyamid, wobei die Isolierschicht gegebenenfalls auch aus einem oxidischen Material, zum Beispiel einem Metalloxid, wie Zinkoxid, bestehen
10 kann.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Dicke der Isolierschicht bzw. der Isolierschichten geringer als die Dicke des Trägers, wobei sich die Dicken vorzugsweise wie 1:4 bis 1:25 verhalten.

15

Um den Wirkungsgrad der Vorrichtung zu erhöhen, können erfindungsgemäß eine oder mehrere sehr dünne dielektrische Schichten, Teilschichten, auf der Isolierschicht aufgetragen sein, so dass diese aus einer Mehrzahl von Teilschichten besteht, wobei Bedingung ist, daß sich die Dielektrizitätskonstanten der Schichten unterscheiden, um den Effekt der sogenannten Spiegelladung ausbilden zu können. (Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird
20 nachstehend aber nur von einer einzigen zusätzlichen dielektrischen Barriere gesprochen.)

- 25 Deshalb können als Isolierschicht oder -schichten auch vorzugsweise Folien aus organischen, elektrisch isolierenden Kunststoffen, zum Beispiel aus Polyamid oder Thermoplast oder Duroplast oder Acrylat oder Polymeren, eingesetzt werden, wobei bei der Verwendung von mehreren Folien deren Dielektrizitätskonstanten abgestuft sind.

30

Der Träger weist ein länglich-flächiges, vorzugsweise rechteckförmiges, Format auf, wobei als vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung die auf dem Träger direkt angeordnete untere Elektrode die Rückseite des Trägers großflächig, vorzugsweise vollständig oder fast vollständig, bedeckt und mittig
35 darauf angeordnet ist, wobei die auf der Vorderseite des Trägers befindliche

Isolierschicht sowie die auf der Isolierschicht befindliche obere Elektrode sich längs der Längsachse des Trägers in Form jeweils eines Bandes mittig auf dem Träger bzw. auf der Isolierschicht erstrecken; dabei ist die Fläche der unteren Elektrode größer als die Fläche der Isolierschicht.

5

Beide Elektroden können als Gitter bzw. Netz ausgebildet sein, wobei die Fläche der unteren Elektrode größer ist als die Fläche der oberen Elektrode.

10 Ebenso können die Isolierschicht und die darauf angeordnete obere Elektrode mäanderförmig oder fingerförmig oder kammartig strukturiert auf dem Träger angeordnet sein, wobei die obere Elektrode auf der Isolierschicht mittensymmetrisch verläuft und ebenso die Fläche der unteren Elektrode größer ist als die Fläche der oberen Elektrode.

15 Wird eine hohe elektrische Wechselspannung, zum Beispiel 5kV mit einer Frequenz von ca. 30kHz, an die obere und die untere Elektrode angeschlossen, so kommt es zu einer fortlaufenden elektrischen Entladung des sich bildenden elektrischen Feldes, wobei Entladungskanäle sich in der Luft auf der Oberfläche des dielektrischen Isolierschicht von der oberen, vorzugsweise
20 bandförmigen, Elektrode weg hin zum Rand der Isolierschicht bewegen. Die sich stets neu aufbauenden Entladungskanäle, Filamente, befinden sich in einem Abstand zueinander von ca. 0,1 mm, so daß sich bei Betrachtung in der Dunkelkammer ein quasi geschlossenes Leuchtband zeigt, welches ausgehend von der mittensymmetrisch bzw. mittig auf der Isolierschicht angeordneten
25 oberen Elektrode die Oberfläche der Mäander oder Finger oder Zinken der, ebenfalls vorzugsweise bandförmigen, Isolierschicht bedeckt.

Bei diesem Aufbau kann das Problem entstehen, daß durch geometrische Toleranzen die Stromdichte in den Filamenten nicht gleich ist. Die relativ hohen
30 Ströme in den Bereichen, in welchen die Luftstrecke der Entladung am kleinsten ist, belasten die Spannungsversorgung und können zu einer Verringerung der Spannung des Wechselspannungsgenerators führen. Das kann zur Folge haben, daß in den Bereichen, in welchen die Luftstrecke am längsten ist, die Entladungen nicht mehr möglich sind.

35

Aus diesem Grunde wird für ein weiteres bevorzugtes Beispiel der Erfindung vorgeschlagen, dass die Einspeisung der elektrischen Spannung des Wechselspannungsgenerators in die obere Elektrode über wenigstens einen elektrischen Widerstand erfolgt, wobei bei der mäanderförmigen oder fingerförmigen oder kammartigen Gestaltung der obere Elektrode an jedem Mäander oder Finger oder Zinken der oberen Elektrode ein solcher Widerstand als Einspeisepunkt vorhanden ist. Käme es in einem der Zweige zu einer ungewöhnlich hohen Aktivität der Filamente, bräche die Spannung in diesem Zweig über dem Speisewiderstand zusammen. Ergebnismäßig wird deshalb durch die Einkopplung der Spannung über die Widerstände eine gleichmäßigere Entladungstätigkeit erreicht.

Aus den gleichen Gründen ist es betreffend ein weiteres Ausführungsbeispiel vorteilhaft, dass die obere Elektrode aus einem Material mit herabgesetzter elektrischer Leitfähigkeit besteht, nämlich aus einem elektrisch halbleitenden Material gebildet ist.

Vorteilhaft kann deshalb in weiteren Ausführungsbeispielen die obere Elektrode aus einem der folgenden Materialien bestehen: entweder aus Graphit, Kohle oder aus halbleitenden, dotierten oder undotierten Metalloxiden, wie Zinkoxid, Zinndioxid, Wolframtrioxid, Eisenoxid.

Um den Effekt der Erzeugung der Filamente noch zu erhöhen, wird in weiteren Ausführungsbeispielen erfindungsgemäß die obere Elektrode aus einem Material mit möglichst beweglichen Elektronen gewählt, um die Austrittsarbeit der Elektronen zu unterstützen bzw. zu verringern. Derartige Materialien mit niedrigen Elektrodenaustrittsarbeiten, welche verwendet werden können, sind zum Beispiel Bariumtitanat, Barium-, Zirkonium-Titanat, Barium-Gallium-Titanat oder halbleitende, dotierte Metalloxide, wie Zinkoxid, Zinndioxid, Wolframtrioxid, Eisenoxid.

Der auch diesem Material eigentümliche erhöhte elektrische Widerstand führt ebenfalls zu einer natürlichen Begrenzung der Ströme in den einzelnen Mäandern oder Fingern oder Zinken der entsprechenden Struktur der Isolier-

schicht und der oberen Elektrode mit dem Ergebnis einer Vergleichmäßigung der Filamente über der Fläche.

- Die obere Elektrode kann auch aus einem metallischen elektrisch leitenden Material bestehen. Des Weiteren kann die untere Elektrode, welche zum Beispiel aus aufgedampften Platin besteht, nach außen mit einer sehr dünnen Glasschicht isoliert und passiviert sein, oder die untere Elektrode kann galvanisch aufgebracht sein.
- Die Flächenverhältnisse von oberer Elektrode zu Isolierschicht zu Träger können sich ungefähr wie 1:4:8 verhalten. Dabei weisen die obere Elektrode und die Isolierschicht eine bandförmige Struktur auf und sind jeweils geometrisch mittig oder mittig-symmetrisch aufeinander angeordnet.
- Um eine möglichst große Fläche der Isolierschicht mit Filamenten zu bedecken, wird in einem weiteren Ausführungsbeispiel erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass jeweils zwei derartige Vorrichtungen mit den rückwärtigen unteren Elektroden aufeinander und den Isolierschichten dazwischen liegend zu einer Flachbaugruppe zusammengefügt sind, so dass die Elektroden sich jeweils auf der Außenseite befinden. Damit wird erreicht, daß ein einziges, kompaktes und flaches Bauteil, nämlich Flachbaugruppe, auf beiden Seiten eine möglichst hohe aktive Fläche für die zu erzeugenden Filamente aufweist.
- Es ist für die Funktion dieser Anordnung unerheblich, ob die innere Elektrode sich auf jeder Substratschicht befindet und diese Substratschichten aneinandergeklebt oder gekittet werden, oder ob sich nur eine einzige Elektrode im Inneren einer sogenannten Sandwich-Struktur befindet. Deshalb kann die Flachbaugruppe vorteilhaft sandwichartig mit nur einer einzigen inneren Elektrode, welche die untere Elektrode repräsentiert, aufgebaut sein.
- Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung der Flachbaugruppe besteht darin, dass die von außen berührbaren äußeren oberen Elektroden der Flachbaugruppe elektrisch geerdet bzw. auf Masse gelegt werden können, so daß nur die inneren, elektrisch isolierten Elektroden, welche gemäß des erfindungsgemäßen Aufbaus die untere Elektrode repräsentieren, gegenüber dem Null-

potential (Erde/Masse) Spannung führen, was sowohl leichter zu handhaben als auch elektrisch sicherer ist.

5 Wird für den Träger ein flexibles dielektrisches Trägermaterial, z.B. ein Polyamid, welches dazu glasfaserverstärkt sein kann, eingesetzt, kann eine bandförmige Vorrichtung bzw. Flachbaugruppe ausgeformt werden, welche in geeigneter Form gefaltet oder aufgerollt werden kann, so daß eine sehr große aktive Fläche für die Filamente entsteht, an der die Luft sehr eng vorbeigeführt werden kann. Somit kann der bzw. können die Träger aus einem flexiblen dielektrischen Trägermaterial besteht bzw. bestehen zu Bildung einer
10 bandförmigen, rollfähigen Vorrichtung bzw. Flachbaugruppe.

Die geometrische Anordnung der Elektroden kann in weiten Bereichen frei ausgeformt sein. Zum Beispiel kann die Elektrodenstruktur der beiden Elektroden beliebig auf dem Träger angeordnet sein. Gemeinsam ist allen Ausführungsformen, daß sich auf einem Träger aus geeignetem dielektrischem Material eine rückwärtige oder untere Elektrode befindet, wobei auf der gegenüberliegenden, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers sich, vorzugsweise bandförmige, Strukturen aus dünnen Schichten einer oder mehrerer aufeinanderliegender dielektrischen Isolierschichten befinden, in deren
20 geometrischer Mitte sich elektrisch leitende, vorzugsweise ebenfalls bandförmige, Strukturen als Elektrode bzw. Elektroden befinden, wobei die Dielektrizitätskonstanten von Träger und Isolierschicht unterschiedlich sind.

25 Kurzbeschreibung der Zeichnung, in der zeigen:

Figur 1 eine perspektive Darstellung einer länglich-flächigen erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform.

Figur 2 eine Draufsicht auf eine weitere bevorzugte Ausführung einer Vorrichtung, bei der die Isolierschicht und die obere Elektrode kammartig gestaltet sind
30

Figur 3 eine Flachbaugruppe, die aus zwei der Vorrichtungen von Figur 1 zusammengesetzt ist, und

Figur 4 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel, welches als Spirale aus flexiblen Materialien gewunden ist.

Figur 1 zeigt in einer perspektiven Darstellung eine planare, länglich-flächige Vorrichtung, bestehend aus einem quaderförmigen Träger 1 als Dielektrikum, beispielsweise aus einem keramischen Material; Keramik besitzt eine sehr hohe Dielektrizitätskonstante von zum Beispiel $\epsilon_r > 50 \dots 100$. Der Träger ist
5 ca. 0,7 mm bis 1 mm dick und kann ca. 20 bis 100 mm breit sein.

Auf der Unterseite des Trägers 1 ist eine flächige Elektrode 4, die untere Elektrode, aus zum Beispiel Platin aufgedampft, welche nach außen hin durch eine sehr dünne Glasschicht 5 isoliert und passiviert ist.
10

Auf der Oberseite des Trägers 1 ist eine dünne, bandförmige Isolierschicht 2 aus einem weiteren Dielektrikum angeordnet, welche zum Beispiel aus Glas, Polysilizium, amorphem Silizium oder aus Metalloxiden, z.B. Zinkoxid, besteht und welche vorzugsweise ca 0,05 mm bis 0,5 mm dick ist. Die Isolier-
15 schicht 2, deren Fläche kleiner ist als diejenige der auf der gegenüberliegenden Hauptoberfläche befindliche unteren Elektrode 5, ist bevorzugt geometrisch mittig bzw. mittig-symmetrisch auf dem Träger 1 angeordnet.

Auf der Isolierschicht 2 ist eine obere Elektrode 3 angeordnet, welche bezüglich ihrer Fläche kleiner ist als die Fläche der Isolierschicht; die obere Elektrode 3 ist ebenfalls mittig bzw. mittensymmetrisch auf der Isolierschicht 2
20 angeordnet. Vorzugsweise kann mit den vorstehend angegebenen Maßen die obere Elektrode 3 zwischen 1 mm bis 5 mm breit sein. Die obere Elektrode 3 ist somit ebenfalls bandförmig und besteht aus einer elektrisch leitfähigen Substanz, z.B. aus Metall. Die Isolierschicht 2 hat eine Dielektrizitätskon-
25 stante ϵ_r von etwa 5-30 und ist so gewählt, dass sich die Dielektrizitätskonstanten von Träger 1 und Isolierschicht 2 deutlich unterscheiden. Mit der Bezugsziffer 6 ist die Längsachse der Vorrichtung angedeutet.

Figur 2 zeigt eine andere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bestehend aus einem Träger 7 mit einer (unterhalb der Zeichenebene angeordneten und nicht sichtbaren) unteren Elektrode auf der unteren Hauptoberfläche. Auf der gegenüberliegenden oberen Hauptoberfläche des Trägers 7 ist eine mäanderförmige Beschichtung aus einem Dielektrikum
30 als Isolierschicht 8 aufgebracht, welche vorzugsweise eine Dicke zwischen ca.
35

0,1 mm bis 0,2 mm besitzt. Die Struktur dieser Isolierschicht 8 ist hier kammartig mit einzelnen Zinken 9 gewählt, welche voneinander äquidistante Abstände haben. Die Isolierschicht 8 ist bezüglich ihres einhüllenden Rechteckes mittig auf dem Träger 7 angeordnet.

5

Auf der Isolierschicht 8 befindet sich mittig bzw. mittensymmetrisch zu derselben eine elektrisch leitende obere Elektrode 10, welche entsprechend der kammartigen Struktur der Isolierschicht 8 gestaltet ist, wobei sich auch die Elektrode 10 bevorzugt mittig bzw. mittensymmetrisch auf der Isolierschicht 10 8 befindet und damit Elektrodenarme 11 ausbildet. Die Fläche der gesamten oberen Elektrode 10 ist kleiner als die Fläche der Isolierschicht 8. Vorzugsweise können bei den gegebenen Maßen die Zinken 9 der Isolierschicht 8 eine Breite von ca. 4-6 mm aufweisen, wobei dann die Elektrodenarme 11 auf den Zinken 9 zwischen 0,5 bis 2 mm breit sein können.

15

Die untere Elektrode (in Figur 2 verdeckt) kann die untere Hauptoberfläche des Trägers 7 voll ausfüllen oder aber ebenfalls als Mäander ausgebildet sein, welche aber eine größere Breite haben müssen als die durch das zweite Dielektrium der Isolierschicht 8 gebildeten Mäander 9 bzw. Zinken 9. Die Gitterstruktur erlaubt den nahezu unbehinderten Aufbau eines elektrischen Feldes. 20

Bevorzugt besteht die untere Elektrode aus einer dünnen Metallschicht, welche aufgedampft wird oder galvanisch aufgebracht ist. Um die elektrischen Kapazitäten zwischen der unteren und der oberen Elektrode 10 so klein wie 25 möglich zu halten, kann auch die untere Elektrode als Netz- bzw. Gitterstruktur ausgebildet sein. Allerdings wird dadurch die elektrische Kapazität etwas herabgesetzt.

Die Einspeisung der Spannung eines (nicht gezeigten) Wechselspannungsgenerators in die obere Elektrode 10 erfolgt über hochohmige Widerstände 12, 30 Ankopplungswiderstände, von denen sich jeweils ein Widerstand 12 jeweils am Beginn eines Elektrodenarms 11 der oberen Elektrode 10 befindet, wie es der Figur 2 zu entnehmen ist. Käme es in einem Zweig bzw. Elektrodenarm 11 zu einer ungewöhnlich hohen Aktivität der Filamente, brähe die Spannung in diesem Zweig über dem zugehörigen Widerstand 12 zusammen. 35

Durch die Einkopplung der Spannung über eine Mehrzahl von Widerständen 12 wird eine gleichmäßige Entladungstätigkeit erreicht.

5 Wird eine hohe elektrische Wechselspannung von z.B. 5KV bei ca. 30kHz an die obere und die untere Elektrode angeschlossen, kommt es zu einer fortlaufenden elektrischen Entladung des sich bildenden elektrischen Feldes, wobei sich Entladungskanäle 13 von der oberen Elektrode 10 ausgehend über die Isolierschicht 8 verlaufend ausbilden und sich in der Luft auf der Oberfläche der Isolierschicht 8 von der oberen Elektrode 10 weg hin zum Rand der Isolierschicht 8 bewegen. Die sich stets neu aufbauenden Entladungskanäle 13, 10 Filamente, befinden sich bevorzugt in einem Abstand zueinander von ca. 0,1 mm, so daß sich bei Betrachtung in der Dunkelkammer ein quasi geschlossenes Leuchtband zeigt, welches, ausgehend von der mittig auf der Isolierschicht 8 angeordneten oberen bandförmigen Elektrode 10, die freie Oberfläche der Mäander 9 bzw. der Zinken 9 der Isolierschicht 8 bedeckt. 15

Figur 3 zeigt eine Ansicht einer Flachbaugruppe 14, die aus jeweils zwei erfindungsgemäßen Vorrichtungen entsprechend der Figur 1, die mit den dort mit der Bezugsziffer 4 bezeichneten rückwärtigen unteren Elektroden aufeinander 20 gelegt sind und dadurch eine nunmehr dazwischen liegende Elektrode 15 bilden sowie Trägern 16, 16' sowie Isolierschichten 17, 17' dazwischen liegend zusammengefügt ist, entsprechend dem Träger 1 und der Isolierschicht 2 in Figur 1. Obere Elektroden 18, 18' befinden sich jeweils auf der Außenseite der Flachbaugruppe 14, die somit sandwichartig mit nur einer einzigen inneren Elektrode 15, welche die untere Elektrode repräsentiert, aufgebaut ist. 25 Die von außen berührbaren äußeren oberen Elektroden 18, 18' der Flachbaugruppe 14 sind elektrisch geerdet bzw. auf Masse gelegt.

Figur 4 zeigt in einer Draufsicht ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche als Spirale 19 aus flexiblen Materialien 30 gewunden ist. Der bzw. die Träger sowie die Isolierschicht bzw. -schichten bestehen aus flexiblen dielektrischen Trägermaterialien zur Bildung einer bandförmigen, rollfähigen spiralförmigen Vorrichtung bzw. Flachbaugruppe. Durch die Spirale 19 hindurch kann Luft hindurchströmen (in die Zeichenebene), was durch Kreuze 20 gekennzeichnet ist. 35

Gewerbliche Anwendbarkeit:

Der Gegenstand der Erfindung ist überall dort gewerblich anwendbar, wo Ozon und/oder Sauerstoffionen in Luft erzeugt werden sollen, insbesondere zur Verbesserung und Sterilisation der Atemluft aufgrund stark ausgeprägter Crack-Eigenschaften gegenüber auch großen Molekülen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist planar und besitzt kleine geometrische Abmessungen, jedoch eine erheblich vergrößerte luftberührende Plasmaoberfläche, was die Ionen- und Ozonproduktion massiv erhöht. Ebenso besitzt die Vorrichtung einen geringen Strömungswiderstand für den Abtransport des Ozons in der Luft, günstige Herstellungskosten und einen hohen Wirkungsgrad. Ebenso lassen sich die Strukturen der Isolierschicht sowie der oberen Elektrode in engen Grenzen herstellen, wodurch auch die Lebensdauer verbessert wird.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Erzeugung eines Plasmas zur Herstellung von Ozon und und/oder Sauerstoffionen in Luft, nach dem Prinzip der dielektrisch behinder-
- 5 ten Entladung, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale,
- a) die Vorrichtung umfasst einen flachen, elektrisch isolierenden Träger (1,7), dessen Material eine Dielektrizitätskonstante ϵ_r von wenigstens größer 30 (in Worten $\epsilon_r > \text{dreißig}$) aufweist,
- b) auf der einen Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Rückseite, ist eine Elek-
- 10 trode (4), untere Elektrode (4), aus einem elektrisch leitfähigen Material aufgebracht,
- c) auf der anderen, der Luft ausgesetzten Hauptoberfläche des Trägers (1,7), Vorderseite, ist wenigstens eine elektrische Isolierschicht (2,8) aus einem dielektrischen Material aufgebracht, wobei die Isolierschicht (2,8) die Vorder-
- 15 seite des Trägers (1,7) nur teilweise bedeckt,
- d) die Dielektrizitätskonstante des Trägers (1,7) und diejenige der Isolierschicht (2,8) sind unterschiedlich, wobei die Differenz zwischen der Dielektrizitätskonstante des Trägers (1,7) und der Isolierschicht (2,8) bzw. der Teilschichten so gewählt ist, dass sich der Effekt der Spiegelentladungen ein-
- 20 stellt,
- e) auf der Isolierschicht (2,8) ist ebenfalls eine Elektrode (3,10), obere Elektrode (3), aus einem elektrisch leitfähigen Material angeordnet, welche die Isolierschicht (2,8) nur teilweise bedeckt,
- f) an die beiden Elektroden (3,4) ist eine Hochspannung eines Wechselspan-
- 25 nungsgenerators gelegt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Isolierschicht (2,8) aus mehreren elektrisch isolierenden Teilschichten besteht, deren Dielektrizitätskonstanten mit wachsendem Abstand vom
- 30 Träger (1,7) abnehmen, so dass die oberste Teilschicht die kleinste Dielektrizitätskonstante der Teilschichten aufweist, wobei die obere Elektrode (3,10) auf der obersten Teilschicht angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer Dielektrizitätskonstante ϵ_r von wenigstens größer als 30 des
Trägers die Isolierschicht (2,8) eine Dielektrizitätskonstante ϵ_r zwischen 5 bis
5 deren Dielektrizitätskonstanten ϵ_r zwischen 5 bis unter 30 abgestuft sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1,7) und die Isolierschicht (2,8) bzw. die Isolierschichten aus
einem keramischen Material (Al_2O_3) oder Glas, zum Beispiel Polysilizium oder
10 amorphes Silizium, oder einem organischen Kunststoff, zum Beispiel Poly-
amid, bestehen, wobei die Isolierschicht (2,8) gegebenenfalls auch aus einem
oxidischen Material, zum Beispiel einem Metalloxid, wie Zinkoxid, besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Dicke der Isolierschicht (2,8) bzw. der Isolierschichten (2,8) geringer
ist als die Dicke des Trägers (1,7), wobei sich die Dicken vorzugsweise wie 1:4
bis 1:25 verhalten.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Isolierschicht (2,8) oder -schichten Folien aus organischen, elektrisch
isolierenden Kunststoffen sind, zum Beispiel aus Polyamid oder Thermoplast
oder Duroplast oder Acrylat oder Polymeren bestehen, wobei bei der Verwen-
dung von mehreren Folien deren Dielektrizitätskonstanten abgestuft sind.
- 25 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger (1,7) ein länglich-flächiges, vorzugsweise rechteckförmiges,
Format aufweist, wobei die auf dem Träger (1,7) direkt angeordnete untere
Elektrode (4) die Rückseite des Trägers (1,7) großflächig, vorzugsweise voll-
ständig oder fast vollständig, bedeckt und geometrisch mittig darauf ange-
30 ordnet ist und dass die auf der Vorderseite des Trägers (1,7) befindliche Iso-
lierschicht (2,8) sowie die auf derselben befindliche obere Elektrode (3,10) sich
längs der Längsachse (6) des Trägers (1,7) in Form jeweils eines Bandes geo-
metrisch mittig auf dem Träger bzw. auf der Isolierschicht erstrecken, wobei
die Fläche der unteren Elektrode größer ist als die Fläche der Isolierschicht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beide Elektroden (3,4,10) als Gitter bzw. Netz ausgebildet sind, wobei die Fläche der unteren Elektrode (4) größer ist als die Fläche der oberen Elektrode (3,10).

5

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierschicht (2,8) und die darauf angeordnete obere Elektrode (3,10) mäanderförmig oder fingerförmig oder kammartig strukturiert geometrisch mittig auf dem Träger (1,7) angeordnet sind, wobei die obere Elektrode (3,10) auf der Isolierschicht (2,8) ebenfalls geometrisch mittig verläuft.

10

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Einspeisung der elektrischen Spannung des Wechselspannungsgenerators in die obere Elektrode (3,10) über einen elektrischen Widerstand (12) erfolgt, wobei bei der mäanderförmigen oder fingerförmigen oder kammartigen Gestaltung der obere Elektrode (3,10) an jedem Mäander oder Finger oder Zinken (11) ein solcher Widerstand (12) als Einspeisepunkt vorhanden ist.

15

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Elektrode (3,10) aus einem metallischen elektrisch leitenden oder aus einem elektrisch halbleitenden Material besteht.

20

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die obere Elektrode (3,10) aus einem der folgenden Materialien besteht:

entweder Graphit, Kohle
oder elektrisch leitfähige Metalllegierungen mit niedrigeren Elektrodenaustrittsarbeiten, wie Bariumtitanat, Barium-, Zirkonium-Titanat, Barium-Gallium-Titanat
oder halbleitende, dotierte Metalloxide, wie Zinkoxid, Zinndioxid, Wolframtrioxid, Eisenoxid.

25

30

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die untere Elektrode (4), welche zum Beispiel aus aufgedampften Platin besteht oder galvanisch aufgebracht ist, nach außen hin mit einer sehr dünnen Glasschicht (5) isoliert und passiviert ist.

35

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass sich die Flächenverhältnisse von oberer Elektrode (3,10) zu Isolierschicht
(2,8) zu Träger (1,7) ungefähr wie 1:4:8 verhalten.
- 5 15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass jeweils zwei derartige Vorrichtungen mit rückwärtigen unteren Elektro-
den (15) aufeinander und den Isolierschichten (17,17') dazwischen liegend zu
einer Flachbaugruppe (14) zusammengefügt sind, so dass die oberen Elektro-
den (18,18') sich jeweils auf der Außenseite der Flachbaugruppe (14) befinden.
- 10 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet,
dass die Flachbaugruppe (14) sandwichartig mit nur einer einzigen inneren
Elektrode (15), welche die untere Elektrode (15) repräsentiert, aufgebaut ist.
- 15 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,
dass die von außen berührbaren äußeren oberen Elektroden (18,18') der
Flachbaugruppe (14) elektrisch geerdet bzw. auf Masse gelegt sind.
- 20 18. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 15, dadurch gekennzeichnet,
dass der bzw. die Träger aus einem flexiblen dielektrischen Trägermaterial
besteht bzw. bestehen zur Bildung einer bandförmigen, rollfähigen oder spi-
ralförmigen Vorrichtung (19) bzw. Flachbaugruppe (19).

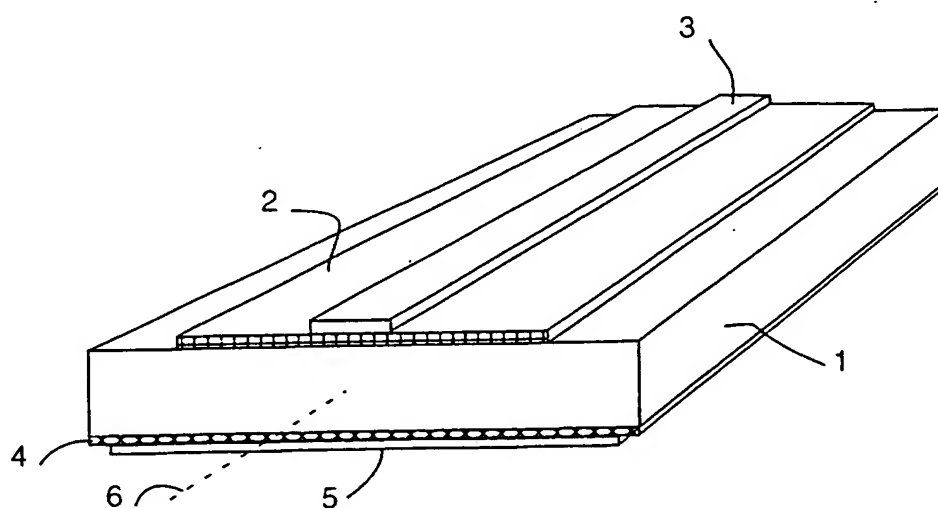


Fig. 1

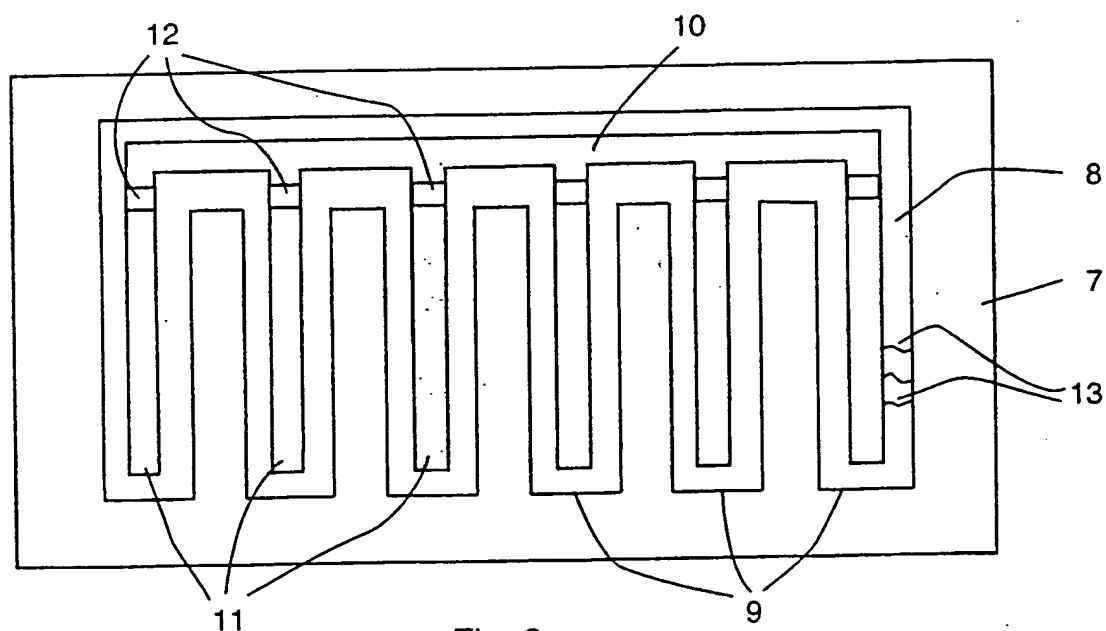


Fig. 2

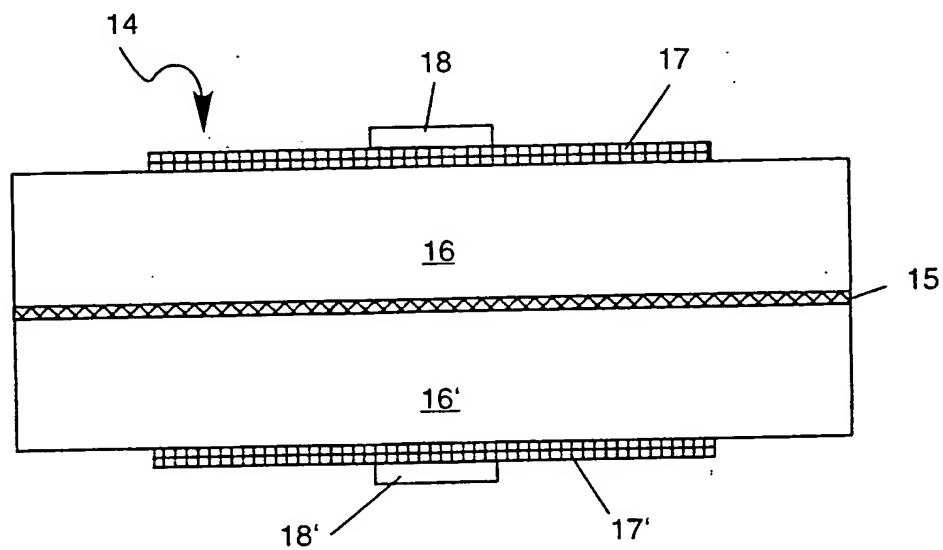


Fig. 3

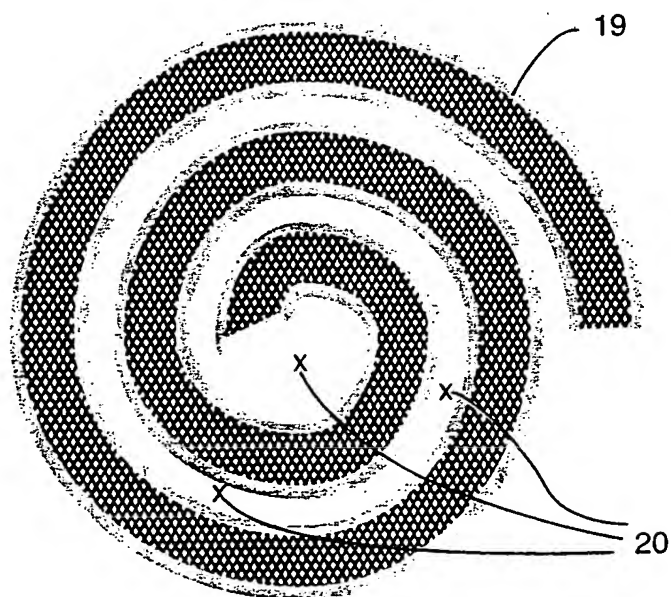


Fig. 4